667-6

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

ZWANZIGSTER BAND

ERSTE LIEFERUNG

DR. ERICH STRAUSS

DAS GAMMARIDENAUGE

Mit Tafel I—VI und 47 Abbildungen im Text.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1909

Preis für Text und Atlas: Für Abnehmer des ganzen Werkes: 15 Mark.
Für den Einzelverkauf: 18 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898-1899

Im Auftrage des Reichsamts des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition.

Es bearbeiten:

Ausrüstung der „Valdivia“: Ober-Inspektor Sachse und Inspektor Polis, Hamburg,
Reisebeschreibung: Prof. Chun, Leipzig,
*Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte, Hamburg,
*Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg.
Chemie des Meerwassers: Dr. P. Schmidt, Leipzig,
*Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, u. Prof. Philippi, Jena
*Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, und Prof. Reinisch Leipzig,
*Gesteinsproben: Prof. Reinisch, Leipzig,
Quantitative Planktonfänge: Dr. Apstein, Kiel,
Schliessnetzfänge: Prof. Chun, Leipzig.

Botanik.

Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos, Seychellen): Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel),
Flora der besuchten Festländer: Prof. Schenck, Darmstadt,
*Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt,
*Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn.
*Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe.

Zoologie.

I. Protozoa

*Radiolaria: Prof. Haecker, Stuttgart,
Foraminifera: F. Winter, Frankfurt a. M.,
*Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin,

II. Coelenterata

*Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin,
Monaxonia: Dr. Thiele, Berlin,
*Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag,
*Calcarea: Dr. Urban, Plan i. Böhmen,
Hydroidea: Dr. Steche, Leipzig,
Siphonophora: Prof. Chun, Leipzig,
*Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
*Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
*Tetraplatia: Prof. Carlgren, Stockholm,
Ctenophora: Prof. Chun, Leipzig,
*Alcyonaria: Prof. Kükenthal, Breslau,
*Antipathidae: Prof. Dr. Schultze, Jena,
Actiniaria: Prof. Carlgren, Stockholm,
*Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien.

III. Echinodermata

Crinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
*Echinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
*Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden,
*Anatomie der Echinothuriden, Dr. W. Schurig, Leipzig,
Asteroidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Holothurioidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Ophiuroidea: Prof. zur Strassen, Leipzig.

IV. Vermes

Turbellaria Acoela: Prof. Böhmig, Graz,
Polyclades: Dr. von Stummer, Graz,
*Nemertini: Prof. Bürger, Santiago de Chile,
Cestodes: Prof. Braun, Königsberg,
Trematodes: Prof. Braun, Königsberg,
Frei lebende Nematoden: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Chaetognatha: Dr. Krumbach, Breslau,
Gephyrea: Prof. Spengel, Giessen,
Gephyreenlarven: Prof. Schauinsland, Bremen,
Priapulus: Prof. Schauinsland, Bremen,
*Oligochaetae: Prof. Michaelsen, Hamburg,
*Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen,
Pelagische Anneliden: Dr. Reibisch, Kiel,
Annelidenlarven: Prof. Woltereck, Leipzig,
Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen,
Bryozoa: Dr. Braem, Berlin.

V. Arthropoda

Cirripedia: Dr. Weltner, Berlin,
Rhizocephala: Prof. Fraisse, Jena,
Copepoda: Dr. Steuer, Innsbruck,
*Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald,
Isopoda: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Bopyridae: Prof. Fraisse, Jena,
Cymothoidae: Prof. Fraisse, Jena,
Amphipoda: Prof. Woltereck, Leipzig,
*Leptostraca: Dr. Thiele, Berlin,
*Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig,
*Cumacea: Dr. Zimmer, Breslau,
Sergestidae: Dr. Jllig, Leipzig,
Schizopoda: Dr. Jllig, Leipzig,
Macrura: Prof. Doflein, München,
Anomura: Prof. Doflein, München,
*Brachyura: Prof. Doflein, München,
Dekapodenlarven: Dr. Zimmer, Breslau,
*Augen der Gammariden: Dr. Strauss, Leipzig.
Augen der Dekapoden: Dr. Reinh. Dohrn, Neapel.
*Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin,
*Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Stettin.

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Dr. Thiele, Berlin,
*Neomenia und Archaeomenia: Dr. Thiele, Berlin,
*Scaphopoda: Prof. Plate, Berlin,
*Placophora: Dr. Thiele, Berlin,
*Prosobranchiata: Prof. v. Martens u. Dr. Thiele, Berlin,
Gasteropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig,
Heteropoda: Dr. Brüel, Halle a. S.,
*Pteropoda: Prof. Meisenheimer, Marburg,
Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig.

VII. Tunicata

Appendiculariae: Dr. Lohmann, Kiel,
*Monascidiae: Prof. Michaelsen, Hamburg,
Synascidiae: Dr. Hartmeyer, Berlin,
Pyrosomata: Dr. Neumann, Dresden,
*Salpae: Prof. Apstein, Kiel,
*Doliolidae: Dr. Neumann, Dresden.

VIII. Vertebrata

*Amphioxides: Dr. Goldschmidt, München,
*Tiefseefische: Prof. Brauer, Berlin.
Küstenfische:
Südhäring: Prof. Heincke, Helgoland,
*Anat. d. Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg,
*Luftsäcke der Albatrosse: Dr. Ulrich, Liegnitz,
*Vögel: Prof. Reichenow, Berlin.

Die bereits erschienenen Bearbeitungen sind mit * versehen.

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Das Gammaridenauge.

Studien

über ausgebildete und rückgebildete Gammaridenaugen.

Von

Dr. Erich Strauss.

Mit Tafel I—VI und 47 Abbildungen im Text.

508.3
FW76
v.20

Eingegangen den 28. Januar 1909.

C. Chun.

Einleitung.

Chun war der erste Morphologe, welcher biologische Gesichtspunkte seiner Untersuchung der Facettenaugen pelagischer Tiefsee-Schizopoden und -Sergestiden zu Grunde legte. In seiner Atlantisarbeit (1896) zeigte er, in welch' wunderbarer und feinster Weise das Sehorgan sich anpaßt an die Existenzbedingungen, und durchbrach so die alte Lehre, „welche in den Facettenaugen relativ gleichartige Gebilde sah". Auf der von Chun geschaffenen biologischen Basis arbeiteten andere Forscher weiter. So hat Doflein neuerdings den Augen der brachyuren Decapoden der Deutschen Tiefsee-Expedition eine morphologisch-biologische Untersuchung gewidmet (1904). Erstaunt über ihre Anpassungsfähigkeit, gesteht er, daß er nicht darauf gefaßt war, „in den Facettenaugen so überaus plastische Organe kennen zu lernen, welche auf jede Aenderung der Lebensbedingungen reagiert zu haben scheinen" (S. 206).

Das gewaltige Reich der Gammariden, das jetzt in 40 Familien mit gegen 1500 wohlbeschriebenen „guten Arten" und einer großen Anzahl „Species dubiae" vorliegt (Stebbing 1906), seitdem aber um eine ganz bedeutende Menge „neuer Arten" sich vermehrt hat, dürfte seinen höher organisierten Verwandten hinsichtlich der Plastik des Sehorgans kaum nachstehen. In der That, wenn man das an den verschiedensten Arten so reiche Material der Deutschen Tiefsee-Expedition auf diesen Punkt hin prüft oder die umfänglichen Atlanten der systematischen Werke (Stebbing 1888; Sars 1895, Bd. I) durchblättert, wird man überrascht sein von der Vielgestaltigkeit des Sehorgans oder besser seiner Anpassungsfähigkeit an uns allerdings nur in wenigen Fällen vertraute Lebensverhältnisse.

Von dem gewaltigen, fast den ganzen Kopf bedeckenden Auge eines *Trischizostoma nicaeense* (Sars 1895, Taf. XII) oder dem mächtigen Doppelauge der von der Deutschen Tiefsee-Expedition erbeuteten *Rhachotropis*-Species (Taf. V, Fig. 38) bis zu den minutiösen Punktaugen der Podoceriden und Corophiiden existiert eine erstaunliche Fülle nach Form und Zahl variierender Augenformen.

Allein in der kleinen Familie der Tironiden zeigt jede Gattung ein anderes Sehorgan. Bei *Bruzelia* nur durch einen unregelmäßigen, weißen Fleck markiert (Sars 1895, Taf. CXXXVIII und CXXXIX), ist es bei *Tiron* zu 4 Augen differenziert, „a subdorsal pair and a minute lateral pair" (Stebbing 1906, S. 275, Sars 1895, Taf. CXL). *Argissa* besitzt ein Paar kreisrunder Augen, von denen jedes 4 kleine, linsenartige Körper in einem rundlichen Pigmentfleck enthält, in sehr regelmäßigem Abstande voneinander an der Peripherie angeordnet (Sars 1895, Taf. XLVIII). Bildet bei *Syrrhoë* das Sehorgan eine große dorsale verschmolzene Masse (Sars 1895, Taf. CXXXVI), so fehlt es völlig bei *Astyra* und *Syrrhoites* (Sars 1895, Taf. CXXXVII).

Während die große Familie der Oediceriden überrascht durch ein medianes, anscheinend bewegliches „Cyklopenauge", finden sich bei den Ampelisciden 6 Augen, von denen die beiden vorderen Paare sich zu höchst interessanten Linsenaugen umgestaltet haben, während das dritte Paar sich rückzubilden scheint: eine, wie sich zeigen wird, feine Anpassung an die Lebensweise dieser gehäusebauenden Bodenbewohner. Bei *Hirondellea trioculata* verrät schon der Name die 3 Augen, die sich leicht als ein großer medianer und ein paar kleinerer, lateraler, halbmondförmiger Pigmentflecken nachweisen lassen.

Unendlich erscheint der Reichtum an immer neuen Formen des Sehorgans, wenn man einen Seitenblick wirft auf die Hyperiden, wenn man sich die wunderbaren Augen eines *Thaumatops*, einer *Phronima* vergegenwärtigt in der Anpassung an die pelagische Lebensweise ihrer Träger. Denkt man noch an die Oxycephaliden und Lanceoliden, und zwar speciell an die rätselhaften Organe, zu denen sich nach WOLTERECK's Befunden die Augen von *Scypholanceola* umgewandelt haben, so kann es den Schüler nur mit großer Begeisterung erfüllen, wenn ihm die Aufgabe zu teil wird, zur Kenntnis dieser plastischen Organe beizutragen. Um so mehr ist dies der Fall, als bisher nur einige wenige Untersuchungen über Augen von Gammariden vorliegen. Das mir zur Verfügung gestellte reiche Material ließ eine Menge Neues und Interessantes erhoffen, das noch mehr bei biologischer Betrachtung an Interesse gewinnt.

Zeigte die vorangehende Darlegung die positive Seite des Augenproblems, die überraschende Anpassungsfähigkeit des Sehorgans an die Existenzbedingungen seiner Träger durch Ausbildung immer neuer, leistungsfähiger Augenformen, so ist unter den Gammariden ebensosehr die negative Seite verwirklicht, die erstaunliche Tendenz zur Rückbildung in Anpassung an den Aufenthalt in lichtarmen oder lichtlosen Räumen. Blinde Gammariden, deren Augen in allen Stadien der Verkümmerung vorliegen, finden sich in den verschiedensten Familien.

Ueber rudimentäre Augen ist ja schon außerordentlich viel geschrieben worden. PACKARD (1888) giebt auf 6 Quartseiten in kleinstem Druck eine Bibliographie der über „Cave Animals" vorhandenen Literatur (1888, S. 144—149). GERSTÄCKER (1889, S. 682 und 683; 1893, S. 928 bis 934) und DOFLEIN (1904, S. 232—237) geben speciell Zusammenstellungen über blinde Kruster. Aber fast alle hier genannten Autoren haben nur rein äußerlich die Rückbildung der Augen in Anpassung an den Aufenthalt in unbelichteten Regionen erörtert, ohne den histologischen Aufbau der rudimentären Sehorgane mit Hilfe der Schnittmethode untersucht zu haben. Herr Professor CHUN war es, der mich auf diese Lücke in unserem Wissen aufmerksam machte und mir riet, auf breiter Basis die einzelnen Stadien der Rückbildung aufzusuchen, insbesondere als auch die neueren Arbeiten von rückgebildeten Augen nur gelegentlich die oder jene Form erwähnen, ohne eine kontinuierliche Reihe der Verkümmerung aufzustellen. Der Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchungen soll, diesem Mangel Rechnung tragend, daher auf die Rückbildung der Augen gelegt werden.

Material, Methode.

Zu den vorliegenden Untersuchungen, die von Anfang Februar 1907 bis Ende Juli 1908 im Leipziger Zoologischen Institut ausgeführt wurden, wurde mir das reiche, Prof. WOLTERECK zur Bearbeitung überlassene Gammaridenmaterial der Deutschen Tiefsee-Expedition anvertraut. Nebenbei wurden noch berücksichtigt einzelne Formen der Deutschen und Schwedischen Südpolar-

expedition und der Amerikanischen „Albatross"-Expedition. Einige Monate mußte ich zunächst darauf verwenden, um mich in die komplizierte Systematik der Gammariden auch nur einigermaßen einzuarbeiten, was durch STEBBING's langersehnte Zusammenfassung der systematischen Literatur im „Tierreich" (1906) auch nicht gerade sehr erleichtert wird. Einige schwierige Formen, die ich absolut nicht einreihen konnte, war Herr A. O. WALKER, „a great authority on Amphipoda", wie mir Herr Rev. STEBBING schrieb, so freundlich, zu bestimmen. Ich spreche diesem Herrn für seine Liebenswürdigkeit meinen herzlichsten Dank aus.

Die erbeuteten Gammariden waren von den Teilnehmern der Expeditionen meist in starkem Alkohol konserviert. Mit so fixierten Exemplaren hatte ich das meiste Glück, während die kunstreicheren Methoden, Sublimatalkohol oder FLEMMING'sche Lösung, in den meisten Fällen zu bedeutenden Schrumpfungen geführt hatten. Dieselbe Erfahrung hat auch DOFLEIN an den Brachyuren der Deutschen Tiefsee-Expedition gemacht; er weist daher ausdrücklich auf die Vorzüge der Alkoholkonservierung hin (1904, S. 143).

Meine Untersuchungen wurden wesentlich gefördert durch die gediegenen Ratschläge meiner hochverehrten Lehrer, der Herren Professoren CHUN, ZUR STRASSEN und WOLTERECK, die mir über manches, mich unüberwindlich dünkende Hindernis hinweghalfen. Ich fühle mich daher veranlaßt, den genannten Herren meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Zu größtem Danke verpflichtet bin ich auch allen den Herren, welche mich mit frischem Materiale versorgten: Herrn Prof. WOLTERECK für die Gammariden aus Neapel und für die *Niphargus* aus Lunz, Herrn Dr. LO BIANCO für die Ampelisciden aus Neapel, Herrn Dr. KRÄTSCHMAR für die *Niphargus* aus Lunz, Herrn Dr. FRANZ und Herrn cand. phil. WÜLKER für die Ampelisciden aus Helgoland. Herzlichen Dank für treue Hilfe schulde ich vor allem auch Frl. HEDWIG TÄNZER.

Durch Ausprobieren an *Gammarus pulex* fand ich als besonders sich bewährende Konservierungsmethode eine Mischung von 97 Teilen 96-proz. Alkohol und 3 Teilen Eisessig. Auch für die marinen Crustaceen erwies sie sich als gute Methode; weniger Glück hatte ich damit bei dem anscheinend äußerst empfindlichen *Niphargus* aus Lunz.

Als Färbemittel wandte ich für feinere histologische Untersuchungen in den meisten Fällen HEIDENHAIN's Eisenhämatoxylin erfolgreich an. Für Uebersichtsbilder eignete sich auch Hämalaun ganz vorzüglich.

Betreffs der Orientierung soll gleich an dieser Stelle folgendes mitgeteilt werden:

Horizontalschnitte sind solche Schnitte, welche der Rücken- resp. Bauchfläche des Tieres parallel gelegt werden (CHUN 1896, S. 213, Anmerkung),

Sagittalschnitte solche, welche dorsoventral in der Längsrichtung des Tieres verstreichen,

Querschnitte solche, welche senkrecht auf den beiden vorangehenden stehen.

Durch die genannten Schnittrichtungen werden die Elemente eines Auges entweder längs oder quer getroffen, so daß man hiernach betreffs der Augen Längs- und Querschnitte erhält.

Erster Teil.

Ausgebildete Gammaridenaugen.

Literaturübersicht.

Gewissermaßen einen Markstein in der Literaturgeschichte des ausgebildeten Gammaridenauges bilden die Untersuchungen CARRIÈRE's an *Gammarus pulex* (CARRIÈRE 1885, S. 156—160, Fig. 121 u. 122). Vor ihm hatten ja schon als erster JOHANNES MÜLLER (1828) an dem gleichen Objekt, MILNE EDWARDS an *Amphithoë Prevosti* (1834), SARS an *Gammarus neglectus* (1867) und vor allem GRENACHER an *Gammarus locusta* und *Talitrus saltator* den feineren Bau des Auges studiert, aber mit weniger Glück. GRENACHER gesteht selbst den geringeren Wert seiner Untersuchungen ein, da es ihm nicht gelungen sei, gute Präparate zu erhalten (GRENACHER 1879, S. 109, Taf. IX, Fig. 100—103). Dagegen gibt CARRIÈRE eine ausführliche und bis auf wenige Einzelheiten zutreffende Darlegung der Histologie des Auges unseres Bachflohkrebses. Er machte aufmerksam auf den eigentümlichen Typus, den das Amphipodenauge im allgemeinen darstellt, indem die unteren, nicht miteinander verschmolzenen Enden der Retinulazellen als eine gegen den oberen Teil deutlich abgegrenzte Schicht innerhalb der Augenkapsel erscheinen, in welcher die Retinulakerne liegen (1885, S. 156). CARRIÈRE giebt eine detaillierte Schilderung der Retinula mit dem stark gerippten, spießförmigen Rhabdom, so daß die neueren Untersuchungen PARKER's an *Gammarus ornatus* (PARKER 1891, S. 53 u. 54, 68—72, Taf. I) im wesentlichen nur eine Bestätigung und geringe Erweiterung dieser CARRIÈRE'schen Befunde darstellen.

Weit zurück hinter CARRIÈRE bleiben, was Feinheit und Sorgfalt des Studiums anbelangt, die Angaben DELLA VALLE's über den Bau der typischen Gammaridenaugen in seiner großen Monographie der Gammariden des Golfes von Neapel (1893), in der sich auch eine sehr ausführliche Uebersicht über die hierher gehörige Literatur findet (1893, S. 101—103). Dagegen entdeckte DELLA VALLE einen neuen, von dem durchschnittlichen Gammaridenauge völlig abweichenden Typus in den schon den Systematikern seit langem auffallenden, merkwürdigen Linsenaugen der Ampelisciden. DELLA VALLE war der erste, welcher durch die Schnittmethode den histologischen Aufbau dieser interessanten Sehorgane klarzustellen suchte. Dieses Verdienst soll durchaus anerkannt und gewürdigt werden. Wie sich aber DELLA VALLE's Untersuchungen im einzelnen gestaltet haben, soll später ausführlich dargethan werden. Hier genüge nur der Hinweis auf die völlig verkehrte morphologische Deutung dieser gleichzeitig mit Kristallkegeln und einer Cornealinse ausgerüsteten Facettenaugen (DELLA VALLE 1893, S. 108—113).

Viel Mühe hat sich DELLA VALLE gegeben, das „nervous network" um den Kristallkegel von *Orchestia* zu finden, das PATTEN (1886) hier gesehen zu haben behauptet. DELLA VALLE hat

weder dieses nervöse Netzwerk, noch die „axial nerve fibre“ gefunden, trotz „seiner gewissenhaften und peinlichen Sorgfalt“ (1893, S. 112 u. 113). Nach der Kritik, die CHUN dem „Blendfeuerwerk“ PATTEN's zu teil werden läßt (CHUN 1896, S. 226), und nach dem Resultat der Abrechnung, die HESSE mit PATTEN vornimmt (HESSE 1901, S. 419—423), glaube ich, diesen Autor hier völlig übergehen zu können. „Mit dem ewigen Durchziehen durch die Literaturübersichten wird einer solchen Leistung zu viel Ehre angetan“ (HESSE 1901, S. 419).

A. Typische Augen.

Bezeichnung.

Bevor wir an unsere eigentlichen Untersuchungen herantreten, sei es gestattet, an einem Schema die Bezeichnung der einzelnen Elemente eines typischen Gammaridenauges vorzuführen, besonders da es sich für das Studium rückgebildeter Sehorgane nötig macht, gewisse Abschnitte der Retinulae neu zu benennen.

Von der Peripherie nach dem Centrum fortschreitend, gestaltet sich der Aufbau eines Gammaridenauges, wie folgt (Textfig. 1):

1) die unfacettierte Cuticula *(cu)*,
2) die einschichtige Hypodermis *(hy)*,
3) die Schicht der Kristallkegel *(ccr)*, welche von einem Kelch von Pigmentzellen *(pgz)* eingehüllt sind. Diese erscheinen als eine direkte Fortsetzung der
4) Retinulae. Die Retinulae, aus 5 Sehzellen *(sz)* bestehend, lassen drei Abschnitte erkennen:

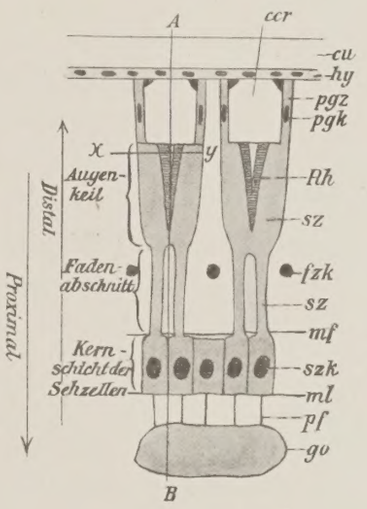


Fig. 1. Schema zweier Einzelaugen eines typischen Gammaridenauges. *AB* Längsachse, *XY* Querachse, *ccr* Kristallkegel, *cu* Cuticula, *fzk* Füllzellkern, *go* Ganglion opticum, *hy* Hypodermis, *mf* Membrana fenestrata, *ml* Basalmembran, *pgk* Pigmentzellkern, *pgz* Pigmentzelle, *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern.

a) einen distalen kegelförmigen Abschnitt, der als „Augenkeil“[1]) bezeichnet werden soll. Dieser Augenkeil besteht aus den verschmolzenen distalen Enden der Sehzellen und enthält das Rhabdom.

b) Proximal vom Augenkeil verjüngen sich die jetzt getrennten Sehzellen zu feinen, fadenförmigen Gebilden, die als „Fadenabschnitte“ *(sz)* bezeichnet werden sollen.

c) Die Kerne der Sehzellen *(szk)* liegen als besondere Schicht an der proximalen Grenze des Auges, meist unterhalb einer besonderen Membran, der Membrana fenestrata *(mf)*. Ich bezeichne sie, um den Namen Retina nicht mißbräuchlich anzuwenden (HESSE 1902, S. 642) als „Kernschicht der Sehzellen“.

1) DOFLEIN bezeichnet als Augenkeile die Einzelaugen eines Facettenauges (DOFLEIN 1904, S. 142).

5) Die Einzelaugen sind in eine Füllmasse *(fz)* eingebettet, deren Kerne, die Füllzellkerne *(fzk)*, zwischen den Retinulae angetroffen werden.

6) Das ganze Auge ist von einer Augenkapsel oder Grenzmembran *(ml)* umhüllt.

AB ist die Längsachse des Einzelauges; Schnitte parallel zu ihr sind Längsschnitte.

XY ist die Querachse des Einzelauges; Schnitte parallel zu ihr sind Querschnitte.

I. Morphologie des Auges.

Als die Grundform des ausgebildeten Gammaridenauges dürfte das rundlich-elliptische Sehorgan zu betrachten sein, wie es die zahlreichen *Gammarus*-Species, auch *Elasmopus rapax* A. COSTA aus dem Golf von Neapel, zeigen. Hier hebt es sich als tiefschwarzer Fleck von der völlig gleichmäßig über die Sehfläche ziehenden Cuticula ab. Aus dieser Grundform lassen sich die vielgestaltigen Augenformen der Gammariden leicht ableiten. Die Anzahl der nach dem Rande zu an Größe abnehmenden Einzelaugen ist bei der Grundform nur eine beschränkte, nach CARRIÈRE bei *Gammarus pulex* im Längsdurchmesser 13, im Querdurchmesser 9 (CARRIÈRE 1885, S. 156).

Ganz bedeutend vermehrt ist die Anzahl der Einzelaugen in dem großen, nierenförmigen, sich weit in die „Kopfecken" (corners of head, STEBBING 1906) [Textfig. 19] vorschiebenden Sehorgan der Lysianassiden. Bei *Orchomenopsis Rossi* A. O. WALKER, einem typischen Vertreter dieser großen Familie, der in vereinzelten, wohlkonservierten Exemplaren auf der Deutschen Tiefsee-Expedition, in erstaunlicher Menge auf der Deutschen Südpolar-Expedition mit Oberflächenreusen im antarktischen Eismeer erbeutet wurde, finden sich in der Längsausdehnung des Auges etwa 40 Einzelaugen, die fächerförmig von dem umfänglichen Ganglion opticum ausstrahlen (Taf. I, Fig. 1). Da mir hier überreichlich Material zur Verfügung stand, konnte ich besonders gut die außerordentliche Variabilität des Auges nach den verschiedenen Altersstufen seiner Träger beobachten. Die Gammariden gehören ja zu den Tieren, welche ihr ganzes Leben hindurch weiterwachsen. Bei den *Orchomenopsis* fanden sich Exemplare in allen Größen bis zu der gigantischen von nahezu 4 cm. Der Zunahme des Alters proportional vergrößert sich das Auge durch Vermehrung seiner Einzelaugen, ein Vorgang, auf den später ausführlicher eingegangen werden soll. Bemerkenswert bei den älteren *Orchomenopsis* ist die mächtige Verbreiterung des Auges im ventralen Abschnitt, der schließlich die ganze scharfe Kopfecke ausfüllt. Einen sexuellen Dimorphismus des Sehorgans konnte ich nicht feststellen.

Während bei den eigentlichen Gammariden und den Lyssianassiden die Augen völlig in der Körperoberfläche liegen, heben sie sich bei einigen anderen Familien reliefartig ab. Bei den Epimeriden sind es halbkugelig gewölbte Gebilde, deren schöne Kristallkegel deutlich unter der Cuticula durchscheinen. Bei den Eusiriden treten ebenfalls die nieren- oder bohnenförmigen Augen erhaben über die Cuticula des Kopfes hervor.

Ein biologisch sehr interessantes Sehorgan stellt das „Cyklopenauge" der Oediceriden dar. Betrachtet man dieses anscheinend einheitliche Auge bei der in einer stattlichen Anzahl vorliegenden Species *Oediceroides Calmani* A. O. WALKER (von der Schwedischen Südpolar-

expedition Stat. 5, 6 und 22 erbeutet) mit dem binokularen Mikroskop, so tritt deutlich in der Mediane des Auges eine feine Linie hervor, welche auf die ursprüngliche Zweizahl des Auges schließen läßt. Dies bestätigt auch die Entwickelungsgeschichte. Nach Della Valle besitzen nämlich die jugendlichen Oediceriden 2 seitliche kleine Augen. Mit dem wachsenden Tier rücken sie immer mehr in den schnabelartig ventral gekrümmten Fortsatz des Kopfes, um schließlich bis auf die mediane, feine Sutur zu verschmelzen (Della Valle 1893, S. 104). Diese an die Daphniden erinnernde Analogie dürfte noch weiter zu führen sein. Denn in dem Cyklopenauge der Oediceriden liegt anscheinend wie im Daphnidenauge ein beweg l iches Seh-organ vor.

Betrachtet man das Auge auf einem Sagittalschnitt durch den Kopf (Taf. II, Fig. 6), so bemerkt man, daß ein dichter Fasermantel den aus zwei Ganglien bestehenden nervösen Apparat des Auges umhüllt. Die Fasern wird man zunächst für Nervenfasern halten, da sie eine direkte Verlängerung der Sehzellen des Auges zu sein scheinen. Eine sorgfältige Untersuchung lehrt aber, daß man es hier mit äußerst feinen quergestreiften Muskelfibrillen zu thun hat (Taf. II, Fig. 7 a). Die Querstreifung dieser Fibrillen unterscheidet sich sehr deutlich von der in den viel stärkeren Fasern der Kaumuskulatur vorhandenen, insofern man hier noch Zwischenscheiben konstatiert (Taf. II, Fig. 7 b).

Verfolgt man die Fasern vom Augenganglion nach dem Auge zu, so bemerkt man, daß sie in dickeren oder dünneren Bündeln die das Auge umhüllende Augenkapsel durchbrechen (Taf. II, Fig. 6 *ml*), um sich dann nach dem Centrum des Auges zu zwischen den Sehzellen des Auges zu verlieren. Hier in der Kernschicht der Sehzellen *(szk)* findet sich ein dichtes Gewirr von Sehzellen und Muskelfibrillen (Taf. II, Fig. 7 b). Die peripheren Fasern sind leichter zu verfolgen, und zwar scheinen sie am Uebergang der Retinulae in die Kernschicht der Sehzellen anzusetzen (Taf. II, Fig. 6 bei *x*). Daß dies thatsächlich der Fall ist, beweisen auch in Nelkenöl aufgehellte Köpfe, welche an der fraglichen Stelle eine äußerst feine Streifung aufweisen.

Wo die proximalen Enden der Muskelfibrillen ansetzen, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Entweder verloren sich die Fasern im Binde- oder Fettgewebe oder in der hinter den beiden Ganglien sich anschließenden Kaumuskulatur; in anderen Fällen machte ein Riß im Präparat das Suchen unmöglich. Auf der ventralen Seite verlaufen die Fasern eine Strecke weit, dicht an die Hypodermis angeschmiegt. Hier scheinen sich einzelne Faserbündelchen an die Cuticula anzusetzen, wie auch Querschnitte durch diese Region vermuten lassen. Das Daphnidenauge würde sich hier vollkommen analog verhalten.

Auf jeden Fall dürfte die M ö g l i c h k e i t e i n e r B e w e g l i c h k e i t des Sehorgans durch den Nachweis eines an der Peripherie des Auges ansetzenden Muskelfibrillenmantels garantiert sein. Auch noch ein anderer Umstand spricht hierfür. Das ganze Auge, das von einer besonders soliden Augenkapsel umhüllt ist, ist in einen Blutsinus (Taf. II, Fig. 6 *sin*) eingebettet, der vor allem auf der dorsalen Seite des Rostrums breit klafft. Ein solcher mit Blutflüssigkeit erfüllter Raum würde aber der vermutlich rollenden Bewegung des Auges einen gewissen Spielraum gewähren.

Leider fand sich in der mir zur Verfügung stehenden, ziemlich umfänglichen systematischen Literatur nichts über die Lebensgewohnheiten der Oediceriden. Wahrscheinlich lauern diese bodenbewohnenden Formen, in Sand oder Schlamm eingegraben, auf Beute, wobei der schnabel-

förmige Kopf, der das bewegliche Cyklopenauge trägt, hervorgestreckt wird. Eine rollende Bewegung des Auges würde das Gesichtsfeld des Tieres entschieden erweitern (EXNER 1891, S. 191).

Bewegliche Sehorgane kommen auch in anderen Abteilungen des Arthropodenreiches vor. So beschreibt BERTKAU in den Hauptaugen von Spinnen an den Seiten der Retina und an der Stirn inserierende Muskelbündel. Diese Muskelbündel, meint BERTKAU, dienen nicht allein dazu, den Augengrund seitlich zu verschieben, sondern vor allem zur Accommodation dadurch, daß die Retina der Linse genähert oder von ihr entfernt wird (BERTKAU 1886, S. 628 u. 629).

Nicht versagen kann ich es mir, auch auf das interessante Sehorgan der pelagischen *Synopia schéeleana* etwas einzugehen. Das Auge bildet bei dieser Species auf dem Rücken des Kopfes eine kapuzenartige, große, verschmolzene Masse. Außer diesem Dorsalauge, wie es bezeichnet werden soll, besitzt *Synopia* noch an den Seiten des Kopfes ein Paar minutiöser, punktförmiger Seitenaugen, die, wie schon die Systematiker erkannten, nur 4 Kristallkegel durchscheinen lassen (STEBBING, 1906, S. 272). Schon bei äußerlicher Betrachtung mit dem binokularen Mikroskop fällt die außerordentliche Größe der Kristallkegel in dem Dorsalauge gegenüber der der Seitenaugen auf, ein Verhalten, das auf Schnitten erhärtet wird. Hier erkennt man vor allem, daß die nach oben blickenden Kristallkegel des Dorsalauges bei weitem die größten sind. Leider war das Exemplar nicht so konserviert, als daß ich es wagen könnte, eine Abbildung von dem Auge zu geben; ein weiteres Exemplar konnte ich bei der Kostbarkeit des Materials nicht opfern.

Diese originelle Differenzierung des Auges in eine dorsale Sehfläche mit umfänglicheren lichtbrechenden Apparaten als in den kleinen Seitenaugen dürfte sich aus der pelagischen Lebensweise dieser kleinen Gammariden erklären lassen. *Synopia schéeleana* wurde auf der Deutschen Tiefsee-Expedition an der Westküste Afrikas in der Nähe des Aequators (Station 54, Vertikalnetz 200 m, Grundtiefe nicht angegeben) erbeutet. Diese Morphologie des *Synopia*-Auges eröffnet eine interessante Parallele zu CHUN's Schizopoden und Sergestiden, wo das monströse Sehorgan in klassischer Weise zu einem Frontauge mit verlängerten Facettengliedern und umfänglicheren lichtbrechenden Apparaten und zu einem Seitenauge sich differenziert (CHUN 1896, Kap. VI) oder an das von CHUN's Schüler MILTZ untersuchte Auge der Polyphemiden. Denn auch hier fallen die nach oben blickenden Einzelaugen durch ihre größere Länge und durch mächtigere Kristallkegel dem Ventralauge gegenüber auf (MILTZ 1899).

II. Feinerer Bau.

1. Die Cornea.

Mit Ausnahme der gesondert zu besprechenden Linsenaugen der Ampelisciden und der Species *Talorchestia,* wo WATASÉ eine Facettierung beobachtet haben will (nach PARKER 1890, S. 69), ist die Cornea unfacettiert und geht völlig gleichmäßig in die allgemeine Körpercuticula über (Taf. I, Fig. 1, und Taf. II, Fig. 6; vergl. ferner PARKER 1891, S. 69 und Anmerk.). Ueber den feineren Bau der Cuticula hat bereits DELLA VALLE einige Angaben gemacht (1893, S. 50). Ich fand in den meisten Fällen die Cuticula aus zwei Lagen bestehend (Taf, I, Fig. 2), von denen die äußere stärker färbbar ist. Die Lagen selbst zeigen wieder eine feinere oder gröbere

Schichtung. Bei *Epimeria* spec. fand ich drei Lagen, die von der Peripherie nach dem Auge zu immer weniger färbbar sind (Taf. II, Fig. 12). Aus drei Schichten, von denen die mittlere kaum gefärbt ist, die äußere und innere dagegen einen intensiven Farbton aufweisen, besteht auch die Cuticula bei dem mit rudimentären Augen ausgerüsteten *Cyphocaris anonyx* (Taf. VI, Fig. 39—42), ebenso bei *Andaniexis abyssi* (Textfig. 47). *Harpinia plumosa* (Taf. VI, Fig. 43) besitzt sogar vier abwechselnd hell und dunkel getönte Schichten; wahrscheinlich handelt es sich hier um eine Häutungserscheinung. Besonders abweichende morphologische Verhältnisse der Cuticula zeigt die an anderer Stelle zu behandelnde Species *Stegocephaloides valdiviae* n. spec.

Schon Della Valle hat die feinen, intensiv sich färbenden Kanälchen bemerkt, welche die Körpercuticula überall senkrecht durchsetzen (Della Valle 1893, S. 65). Es handelt sich hier offenbar um die Ausführungsgänge von Drüsenzellen, die überall mit Ausnahme der Augenregionen in die Hypodermis eingestreut sind (Taf. VI, Fig. 36). In der Cornea fehlen daher diese Kanälchen.

2. Die Hypodermis.

Die zum Auge gehörige Hypodermis, die „corneal hypodermis“ (Parker 1891, S. 68) unterscheidet sich in nichts von der allgemeinen Körperhypodermis. Meist nur aus einer niedrigen Zellschicht bestehend, die in einigen Fällen fast völlig durch die Einzelaugen verdrängt wird (Taf. I, Fig. 1), erreicht sie bei einigen Gammariden mit rudimentären Augen, so *Niphargus* (Taf. VI, Fig. 44), vor allen Dingen aber *Andaniexis* (Textfig. 47), eine gewaltige Höhe.

Die corneale Hypodermis zeigt durchaus keine Gruppierung der Kerne. Parker glaubt bei *Gammarus ornatus* durchschnittlich etwa 12 Kerne über einem Kristallkegel nachweisen zu können, bei *Talorchestia* 9 (Parker 1891, S. 68 und 69). Es scheinen hier die größten Verschiedenheiten obzuwalten.

3. Die Kristallkegel.

Wie Parker endgültig festgestellt hat, bestehen die Kristallkegel der Amphipoden aus zwei Segmenten, deren jedes von einer Semper'schen Zelle ausgeschieden wird (Parker 1891, S. 70). Was Form und Größe der lichtbrechenden Apparate anbelangt, so beobachtet man eine große Mannigfaltigkeit. Relativ kleine Kristallkegel zeigen *Orchomenopsis* und *Epimeria* (Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 9). Hier sind sie im ganzen eirund, verbreitern sich aber am distalen Ende; bei *Epimeria* zieht sich das proximale Ende in eine stumpfe Spitze aus. An der abgestumpften distalen Grenzfläche des Kristallkegels trifft man die zwei Semper'schen Kerne an, bei einigen Formen mehr am Rande (Taf. I, Fig. 2), bei anderen mehr in der Mitte (Taf. II, Fig. 9) der distalen Basis des Kristallkegels liegend. Eine Ausnahme scheint *Eusirus longipes* zu machen, insofern die Semper'schen Kerne hier in einer muldenförmigen Vertiefung der Retinulae liegen (Taf. I, Fig. 5 *ns*) am proximalen Ende der Kristallkegel. Ein Querschnitt durch diese Region der Retinula zeigt die beiden durch ein feines Septum voneinander getrennten, mit einem centralen Nucleolus versehenen Kerne (Textfig. 2). Eine abweichende Lage der Semper'schen Kerne giebt auch Grenacher von *Talitrus saltator* an. Seine Abbildung (1879, Taf. IX, Fig. 103) läßt aber

darauf schließen, daß es sich hier um Pigmentzellkerne handelt. Querschnitte, welche allein diese Frage exakt entscheiden können, hat GRENACHER nicht angestellt.

Bei *Epimeria* spec. liegen die beiden Hälften der Kristallkegel nicht eben aufeinander, sondern sind durch mannigfache Vorsprünge und Vertiefungen ineinander gefalzt (Textfig. 3). Abweichende Verhältnisse finden sich hier auch insofern, als die Kristallkegel im Inneren eine starke Vakuolisierung zeigen, die in einigen Fällen bis an die Peripherie des Kegels heranreicht. Ich möchte dieses Verhalten auf Kosten der nicht genügend eingedrungenen Konservierungsflüssigkeit setzen.

An Länge werden die bisher besprochenen Formen der Kristallkegel bedeutend übertroffen von *Elasmopus rapax* und *Oediceroides Calmani*. Bei *Elasmopus rapax*, dessen Kristallkegel fast die Retinula an Länge erreichen (Textfig. 4), ist das distale Ende der Kristallkegel stark verbreitert, das proximale zieht sich in eine lange, schmale, abgestumpfte Spitze aus, welcher das Rhabdom mit breiter Basis aufsitzt.

Bei *Oediceroides Calmani* sind die abgestumpft-kegelförmigen lichtbrechenden Apparate zum Unterschied von allen von mir beobachteten intensiv gelb gefärbt (Taf. II, Fig. 8). DOFLEIN fand gelbe Kristallkegel bei *Geryon affinis* und meint, daß eine solche Imprägnierung einen doppelten Zweck haben könne; „erstens könne

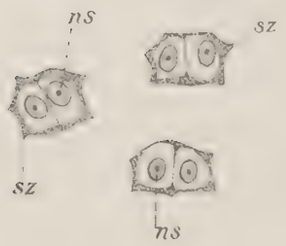


Fig. 2.

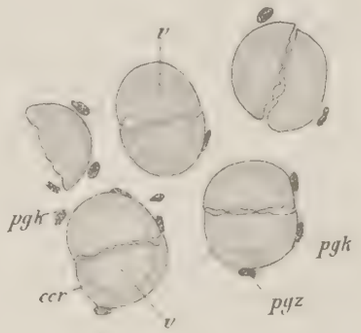


Fig. 3.

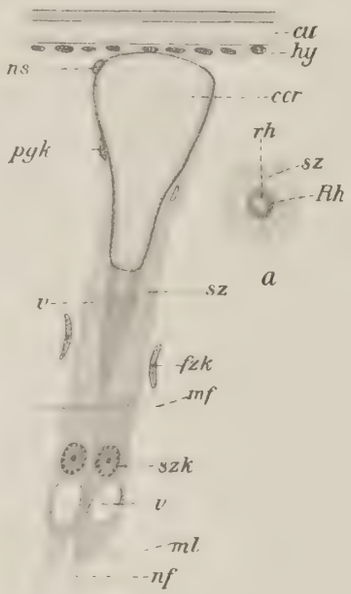


Fig. 4 und 4a.

Fig. 2. Querschnitt durch die Region der SEMPER'schen Kerne von *Eusirus longipes*. Die Schnittrichtung ist auf Taf. I, Fig. 5 mit *1* bezeichnet. Vergr. 200. *ns* SEMPER'sche Kerne, *sz* Sehzelle.

Fig. 3. Querschnitt durch die Kristallkegel von *Epimeria* spec. Vergr. 200. *ccr* Kristallkegel, *pgk* Pigmentzellkern, *pgz* Pigmentzelle, *v* Vakuole.

Fig. 4. Einzelauge von *Elasmopus rapax*, entpigmentiert. Vergr. 300. *ccr* Kristallkegel, *cu* Cuticula, *fzk* Füllzellkern, *hy* Hypodermis, *mf* Membrana fenestrata, *ml* Basalmembran, *pgk* Pigmentzellkern, *nf* Nervenfasern, *ns* SEMPER'scher Kern, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern, *v* Vakuole.

Fig. 4a. Querschnitt durch das Einzelauge von *Elasmopus rapax*, entpigmentiert. Vergr. 300. *Rh* Rhabdom, *rh* Rhabdomer, *sz* Sehzelle.

sie die Ausnutzung der in die Tiefe dringenden Strahlen des Spektrums erhöhen; zweitens könne sie das Auge speciell für von Leuchtorganen ausgehendes farbiges Licht sensibel machen" (DOFLEIN 1904, S. 212).

Die originellsten und auch relativ längsten Kristallkegel zeigt der von der „Albatross"-Expedition an der Westküste von Amerika erbeutete *Icilius ovalis* DANA. Die außerordentlich langgestreckten, gracilen Kristallkegel verjüngen sich nach dem proximalen Ende, in der Mitte

deutlich die Sutur der beiden Segmente hervortreten lassend (Taf. II, Fig. 10). Am distalen Ende nun zieht sich jedes Segment in einen kurzen, stumpfen Fortsatz aus, und zwar, wie ein von der Seite betrachteter Kristallkegel zeigt (Taf. II, Fig. 11 a), nur auf einer (wahrscheinlich der ventralen) Seite. Diese abweichende vordere Partie ist von einem feinen Häutchen umhüllt, unter welchem man die SEMPER'schen Kerne nachweisen kann, die meist den Fortsätzen der Segmente als scheibenförmige, intensiv gefärbte Gebilde aufsitzen. Jugendliche Kristallkegel zeigen die eigenartige Differenzierung des Vorderendes nicht (Taf. II, Fig. 11 b). Auf die verschiedene Größenentwickelung der Kristallkegel in dem interessanten Sehorgan der pelagischen *Synopia schéeleana* BOVALL. wurde bereits in anderem Zusammenhang hingewiesen (S. 8).

Nach den Rändern des Auges zu nehmen die Kristallkegel an Größe und Regelmäßigkeit der Form ab (Taf. I, Fig. 1). Schon GRENACHER fand bei *Gammarus locusta* die „regelmäßigsten und typischsten Kristallkegel" in der Mitte des Auges, „während die randständigen nicht bloß kleiner, sondern oft sogar den Eindruck von verkrüppelten machen" (1879, S. 110). Dasselbe beobachtete auch CARRIÈRE am *Gammarus pulex* (1885, S. 156, Fig. 121). Wie wir seit CHUN's Darlegungen in der Atlantis wissen, stellen die Randbezirke des Auges die „Knospungszonen" des mit dem wachsenden Tier sich vergrößernden Sehorgans dar. Bei dieser Vergrößerung des Auges durch Knospungszonen handelt es sich nach CHUN's Ausführungen um denselben Vorgang wie bei der Embryonalentwickelung (CHUN 1896, S. 227). Wie GRENACHER bereits erkannte (1879, S. 118), erscheinen die Kristallkegel in ihrer ersten Anlage als kugelige, aus zwei Hälften bestehende Tröpfchen. Dementsprechend sind auch in den „Knospungszonen" derartige „embryonale" Kristallkegel in den mächtig entfalteten SEMPER'schen Zellen als kugelige Tropfen anzutreffen (Taf. I, Fig. 3 c). Später vergrößern sich diese Tropfen, nähern sich immer mehr der ausgebildeten Form und lassen deutlich noch an ihrem distalen Ende die SEMPER'schen Zellen erkennen (Taf. II, Fig. 11 b).

4. Die Pigmentzellen.

Diese Gebilde sind in der Litteratur bisher noch nicht mit genügender Gründlichkeit behandelt worden. Der neueste Beobachter des Gammaridenauges, PARKER, geht überhaupt nicht näher darauf ein (PARKER 1891, S. 71). Am exaktesten dürften noch die Angaben CARRIÈRE's sein. Dieser beschreibt die Pigmentzellen als blattförmige, flache, nach der Peripherie des Auges zu schmaler werdende Zellen, welche den Kristallkegel wie ein Kelch umgeben. Allerdings gelang es ihm nicht, Gewißheit über die Lage ihrer Kerne zu erhalten, die er in vier bis fünf scheibenförmigen, den Kristallkegeln dicht angepreßten Gebilden auf entpigmentierten Präparaten zu erkennen glaubt (1885, S. 156—157).

Die Entscheidung dieser Frage ist nicht ganz leicht, da es sich in den meisten Fällen um äußerst subtile Gebilde handelt, die selbst durch spärliches Pigment völlig verdeckt werden. Am besten dürfte sich noch *Epimeria* spec. dazu eignen; leider waren aber hier die Zellgrenzen auf den Querschnitten nicht ganz erhalten, so daß es unmöglich ist, mit Sicherheit die Zahl dieser Pigmentzellkerne und ihrer Zellen anzugeben. Wie die Abbildung zeigt, trifft man bei *Epimeria* spec. auf Querschnitten durch das obere Drittel der Kristallkegel im Umkreis derselben relativ große Kerne an, die als zu den Pigmentzellen gehörig betrachtet werden müssen

(Textfig. 3). Erschwert wird die Feststellung ihrer Anzahl noch dadurch, daß die Kerne nicht in einer Ebene zu liegen scheinen, wie dies auch auf Längsschnitten durch die Einzelaugen von *Epimeria* zu beobachten ist (Taf. II, Fig. 9 *pgk*). Aehnlich liegen die Verhältnisse bei *Eusirus longipes* und *Elasmopus rapax*, wo nur auf Längsschnitten die Kerne der Pigmentzellen beobachtet werden konnten (Taf. I, Fig. 5; Textfig. 4). An entpigmentierten Präparaten von *Orchomenopsis Rossi* dürften als Pigmentzellkerne 4 äußerst blasse, scheibenförmige Kerne anzusprechen sein, die dicht an die Wand des Kristallkegels angepreßt sind (Taf. I, Fig. 3 b). Auf einem glücklich geführten Querschnitt durch einen Kristallkegel von *Orchomenopsis* wurden 5 Pigmentzellen gezählt, von denen aber eine an Größe gegen die übrigen zurücktritt (Taf. I, Fig. 3 a). Wahrscheinlich sind nur in den 4 übrigen größeren Pigmentzellen die Kerne erhalten; denn die Verhältnisse, die bei rückgebildeten Augen herrschen, zwingen zu der Annahme, daß auch bei ausgebildeten Augen die Pigmentzellen in der Vierzahl auftreten.

Die Angaben DELLA VALLE's, der außer den kelchförmig den Kristallkegel umgebenden Pigmentzellen noch eine besondere Pigmentzellschicht („strato delle cellule connettivali pigmentate") am distalen Ende der Retinulae findet (1893, S. 105, Taf. XLVI, Fig. 9 und 18), kann Verfasser nicht bestätigen.

Proximal gehen die Pigmentzellen ohne nachweisbare Zellgrenze (GRENACHER, CARRIÈRE, PARKER) in die Sehzellen über, so daß CARRIÈRE schließlich glaubt, die Pigmentzellen seien nur die pigmentierten und abgeplatteten Vorderenden der Retinulazellen, welche, den Kristallkegel umfassend, bis zur Cornea reichen (CARRIÈRE 1885, S. 157). Die Kerne in den Pigmentzellen deuten aber darauf hin, daß die Pigmentzellen ursprünglich distinkte Gebilde waren. Die Verschmelzung mit den Retinulazellen wird erst sekundär eingetreten sein.

5. Die Retinulae.

a) Die Sehzellen.

Sehr primitive Verhältnisse zeigt *Elasmopus rapax*, insofern nämlich hier die gesamte Retinula noch einen einheitlichen Abschnitt bildet (Textfig. 4). Rein äußerlich scheidet die Membrana fenestrata die Retinula in einen proximalen, die Kerne der Sehzellen enthaltenden Teil und in einen distalen, welcher das Rhabdom umschließt. In dieser letzteren Region trifft man kleinere Vakuolen an, die auch schon CARRIÈRE bei *Gammarus pulex* konstatierte, wo sie wegen ihrer Größe die Anschwellung der Sehzellen um das Rhabdom herum bedingen sollen (CARRIÈRE 1885, S. 157). Ebenfalls einen einheitlichen Abschnitt bildet der distal von der Membrana fenestrata gelegene Teil der äußerst gracilen Retinula von *Icilius ovalis* (Taf. II, Fig. 10). In den weitaus meisten Fällen dagegen bedingt die Anschwellung der Sehzellen um das Rhabdom, die aber nach meinen Erfahrungen nicht auf Vergrößerung von Vakuolen zurückzuführen ist — ich konstatiere solche nur bei *Elasmopus* — einen deutlichen Zerfall der Retinula in zwei Abschnitte, den distalen, aus den verbundenen Sehzellen gebildeten Augenkeil und die proximalen, getrennt voneinander verlaufenden Fadenabschnitte. Das Größenverhältnis dieser beiden Teile der Retinula ist sehr verschieden; in den meisten Fällen übertrifft der Augenkeil die Fadenabschnitte bedeutend an Länge (Taf. I, Fig. 2 u. 5; Taf. II, Fig. 9). Am deut-

lichsten ausgeprägt sind diese Teile bei *Eusirus minutus* O. Sars (Taf. IV, Fig. 26), wo die Fadenabschnitte als äußerst feine Gebilde erscheinen, die an Länge dem ausgeprägten Augenkeil gleichkommen. Die gewählte Bezeichnung scheint hier besonders angebracht.

Ganz analoge Verhältnisse, nämlich Verschmelzung der distalen Enden der Sehzellen zu einem das Rhabdom enthaltenden Körper und Trennung der proximalen, fadenartig ausgezogenen Enden, welche den Kern der Sehzelle enthalten, beschreibt Hesse von *Euscorpius europaeus* (Hesse 1901, S. 440, Taf. XXI, Fig. 97). Es soll später Gelegenheit genommen werden, diese Analogie weiterzuführen.

Bei *Oediceroides Calmani* schwellen die Sehzellen an der Basis der Kristallkegel bedeutend an, so daß sie gewissermaßen eine Kappe über dem Rhabdom bilden (Taf. II, Fig. 6 u. 8). Proximal verflachen sie sich ganz bedeutend, so daß sie nur einen flachen Mantel um das Rhabdom bilden, an dessen Basis sie dann in die im Querschnitt länglichen Fadenabschnitte übergehen (Taf. II, Fig. 8 c). Ebenfalls bandartig flachgedrückt sind die Fadenabschnitte bei *Orchomenopsis Rossi* und *Epimeria,* weshalb sie auf Querschnitten als länglich-ovale Gebilde erscheinen (Taf. I, Fig. 4 ^{6}; Taf. II, Fig. 13).

Die „Fadenabschnitte" durchbrechen die gefensterte Membran und bilden proximal die „Kernschicht der Sehzellen". Die Komponenten dieser Schicht zeigen große, ovale Kerne, die Sehzellkerne *(szk),* die an ihrer typischen Chromatinstruktur leicht zu erkennen sind: peripherer Mantel von Chromatinbröckchen und centraler Nucleolus. Bei *Elasmopus rapax* befindet sich unter dem Kern eine große, den Kern an Volumen übertreffende Vakuole (Textfig. 4 *v*).

Die Kernschicht der Sehzellen ist bei den einzelnen Formen von sehr verschiedener Längsausdehnung. Bei *Eusirus longipes* und *Orchomenopsis Rossi* erreichen die mittleren Zellen eine gewaltige Länge, die aber nach der Peripherie des Auges zu abnimmt (Taf. I, Fig. 5). Bei *Orchomenopsis* stehen die centralen Komponenten der Kernschicht der Sehzellen senkrecht zur Längsachse des Ganglion opticum, in den Randbezirken aber nehmen sie immer mehr eine schiefe Lage zu diesem ein, so daß im ganzen eine fächerförmige Anordnung zu stande kommt (Taf. I, Fig. 1 *szk*). In beiden Fällen sind die Zellen der Kernschicht um den Kern herum angeschwollen, nach den Enden zu aber verjüngt; an das proximale Ende tritt eine Nervenfaser heran. Bei *Eusirus longipes* erscheinen die proximalen Enden dieser Zellen besonders lang ausgezogen (Taf. I, Fig. 5), ebenso wie bei *Oediceroides* (Taf. II, Fig. 6); bei *Icilius ovalis* dagegen sind die distalen Enden von ganz besonderer Länge (Taf. II, Fig. 10). Eine auffallend niedrige und blasse Kernschicht der Sehzellen findet sich bei *Eusirus minutus* (Taf. IV, Fig. 26 *szk*).

Die Kernschicht der Sehzellen bildet eine zusammenhängende Lage mit Ausnahme von *Epimeria* (Taf. II, Fig. 9), wo eine Anordnung in Gruppen nach den einzelnen Retinulae festgestellt werden konnte. Della Valle behauptet, eine solche Gruppierung in der fraglichen Schicht („strato gangliare retinico") bei allen Gammariden gefunden zu haben (1903, S. 107). Bei der von Della Valle noch angewandten Macerationsmethode dürfte ein derartiger Befund wohl möglich sein.

Was die Zahl der Sehzellen anlangt, so vermutet schon Parker ganz richtig, daß sie 5 beträgt und nur im Ausnahmefalle auf 4 sinkt (1891, S. 71). Wie er an *Gammarus ornatus* feststellte, sind nur 4 Zellen entwickelt, während die fünfte rudimentär erscheint, und zwar nur in dem von mir als Augenkeil bezeichneten Abschnitte. Die Querschnittsserie durch die Retinulae

von *Orchomenopsis* zeigt dieses Verhalten deutlich. Allerdings erscheint auch hier der fünfte Fadenabschnitt von geringerer Größe (Taf. I, Fig. 4). Ebenfalls eine rudimentäre fünfte Sehzelle findet sich bei *Elamopus rapax* (Textfig. 4 a) und *Eusirus longipes* (Textfig. 6). Fünf Sehzellen von gleicher Größe zeigen *Oediceroides* (Taf. II, Fig. 8 a) und *Epimeria* (Textfig. 5).

Bei *Eusirus minutus* sind nur 4 Sehzellen vorhanden, ohne daß irgend ein Rudiment einer fünften nachgewiesen werden könnte (Textfig. 7).

b) Das Rhabdom.

CARRIÈRE beschreibt das Rhabdom von *Gammarus pulex* als einen aus 5 rinnenförmigen Rhabdomeren verschmelzenden Stab, der am proximalen Ende verjüngt, an dem distalen aber verbreitert und etwas muldenartig vertieft ist zur Aufnahme der proximalen Spitze des Kristallkegels. Von den 5 Rhabdomeren bleibt nach der Peripherie des Auges zu eins im Wachstum zurück, so daß ein Querschnitt durch den distalen Teil des Rhabdoms nur 4 Rhabdomere zeigt, die ein regelmäßiges Kreuz bilden (CARRIÈRE 1885, S. 157, Fig. 122 F). PARKER bestätigt dieses Verhalten für *Gammarus ornatus* (1891, S. 72, Taf. I, Fig. 6).

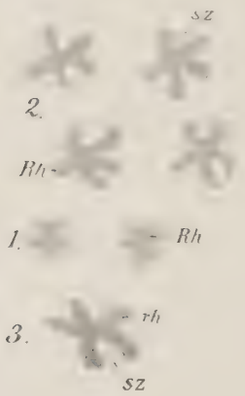


Fig. 5. Querschnitte durch die Retinulae von *Epimeria* spec. Vergr. 200. Die Zahlen geben die in Fig. 9 (Taf. II) eingezeichneten Schnittrichtungen an. 3. Besonders günstiger Schnitt aus derselben Region wie 2. *Rh.* Rhabdom, *rh* Rhabdomer, *sz* Sehzelle.

Bei *Elasmopus rapax* (Textfig. 4 a) und *Oediceroides* (Taf. II, Fig. 8 a u. b) finden sich ähnliche Verhältnisse. Bei *Oediceroides* stellt das Rhabdom auf einem Querschnitt einen fünfstrahligen Stern dar, der aus 5 winklig geknickten, je zu einer Sehzelle gehörigen Rhabdomeren *(rh)* gebildet wird. Diese 5 Rhabdomere sind im Gegensatz zu denen von *Elasmopus rapax* und zu CARRIÈRE's und PARKER's Befunden sämtlich von gleicher Größe, entsprechend der bereits erwähnten gleichen Ausbildung der Sehzellen. Proximal nimmt der Querschnitt durch das Rhabdom die Gestalt eines Fünfeckes an, in dessen Ecken die Querschnitte der Sehzellen anzutreffen sind (Taf. II, Fig. 8 b). In der Mitte des Rhambdoms verläuft ein feiner Kanal, der bei *Elasmopus rapax* im Querschnitt unregelmäßig fünfstrahlig, bei *Oediceroides* dagegen rundlich ist.

Besonders deutlich sind die Verhältnisse bei dem gewaltigen Rhabdom von *Orchomenopsis Rossi*. Auf Längsschnitten erscheint es als ein flaschenförmiges Gebilde, das im Centrum von einem unregelmäßig konturierten Kanal durchzogen ist (Taf. I, Fig. 2). Die Querschnittsserie (Taf. I, Fig. 4) zeigt, wie der anfänglich rundliche Querschnitt des Rhabdoms sich proximal fortschreitend in vier Arme auszieht (Fig. 4 2), so daß das Rhabdom die Gestalt eines plumpen, vierstrahligen Sternes annimmt. Der centrale Kanal hat sich ebenfalls in vier Seitenventrikel ausgezogen. Die 4 großen Sehzellen suchen sich möglichst der Form des Rhabdoms anzuschmiegen; die fünfte rudimentäre Sehzelle sitzt einem der vier Arme des Rhabdoms auf. Weiter proximal (Fig. 4 3) kehrt der kreisrunde Querschnitt wieder, nur daß jetzt der ebenfalls rundliche Kanal an Ausdehnung bedeutend hinter dem Rhabdom zurücktritt. Diese Figuren zeigen besonders deutlich,

daß das Rhabdom sich aus fünf Rhabdomeren zusammensetzt, von denen eins rudimentär ist. Im distalen Abschnitt treten trotz bester Abblendung die Grenzen zwischen den einzelnen Rhabdomeren nicht deutlich hervor, weshalb auch hier nicht entschieden werden kann, ob das fünfte Rhabdomer den ganzen distalen Abschnitt durchzieht, oder ob es, wie Carrière behauptet, nur im proximalen Abschnitt zu finden ist; nach der deutlich ausgeprägten, rudimentären, fünften Sehzelle zu urteilen (Fig. 4 [2]), dürfte das Rudiment eines fünften Rhabdomers hier ebenfalls vorhanden sein. Die morphologischen Verhältnisse des Rhabdoms bei *Eusirus longipes* und *Epimeria* lassen auf diese Annahme schließen. Im unteren Drittel nimmt das Rhabdom wieder die Gestalt eines vierstrahligen Sternes an (Fig. 4 [4]). Schließlich treffen die Querschnitte nur noch die bandförmigen Fadenabschnitte (Fig. 4 [6]).

Abweichende und schwieriger zu beurteilende Verhältnisse als bei den bisher besprochenen Typen des Rhabdoms, die sich leicht auf das von *Gammarus pulex* zurückführen lassen, finden sich bei *Epimeria* und *Eusirus longipes*. Bei *Epimeria* stellt das intensiv färbbare Rhabdom im Querschnitt einen fünfarmigen Stern dar, dessen schlanke Arme durch ihre bedeutende Länge sofort auffallen (Textfig. 5); nur in dem direkt an das proximale Ende des Kristallkegels sich anschließenden Theil des Rhabdoms treten die Arme an Größe zurück (Taf. II, Fig. 14 [1]). Auf Längsschnitten durch die Retinulae erscheinen die Arme des Rhabdoms je nach der Anzahl, die vom Schnitt getroffen werden, als 2 oder 3 lange, stark gefärbte Streifen, die sich kontinuierlich durch die ganze Länge des Augenkeils ziehen. Sowohl auf Längs- wie auf Querschnitten bemerkt man eine allerdings etwas undeutliche Querstreifung, die seit M. Schultze als „Plättchenstruktur" bekannt und von vielen Forschern in Crustaceenrhabdomen nachgewiesen ist (Chun, Hesse, Doflein). Für die morphologische Beurteilung des Rhabdoms von *Epimeria* giebt ein glücklicher Fund unter den Querschnitten Aufschluß. Textfig. 5 [3] zeigt, daß eine feine Linie die Mitte jedes Armes durchzieht. Die fünf Mittellinien stoßen in der Mitte des Rhabdoms zusammen. Diese Linie teilt nun das Rhabdom in 5 rinnenförmige oder winklig gebogene Rhabdomere, die ihrerseits als feine quergestreifte Säume den blassen Sehzellen aufsitzen. Vielleicht handelt es sich hier um Stiftchensäume, wie sie Hesse ganz allgemein bei Arthropoden als lichtperzipierende Apparate nachgewiesen hat (Hesse 1901). Die geschilderten Verhältnisse erinnern sehr an das von Hesse studierte und von uns bereits erwähnte Sehorgan von *Euscorpius europaeus*, wo im distalen Abschnitt der Retinulae die fünf scharf winklig geknickten Stiftchensäume der Sehzellen sich nach dem Centrum zu innig aneinander legen, um einen fünfstrahligen Stern zu bilden (Hesse 1901, Taf. XXI, Fig. 98 a).

Jedenfalls giebt der geschilderte Querschnitt des Rhabdoms von *Epimeria* einen wichtigen Fingerzeig für die Auffassung der Rhabdomere. Als Rhabdomere sind nicht die 5 regelmäßigen Arme zu betrachten, sondern die rinnenförmigen, den Sehzellen nach der centralen Seite zu aufsitzenden quergestreiften Säume (Textfig. 5 [3]). Hesse macht am Schlusse seiner Untersuchung über die Organe der Lichtempfindung bei den Arthropoden besonders auf die Auffassung der Rhabdomere aufmerksam. Wenn die Stiftchensäume sich auf eine Seite der Sehzelle beschränken, so treten sie nach Hesse mit denen der Nachbarzellen in Beziehungen; „es kommt zur Gruppierung der Sehzellen und zur Rhabdombildung; hier werden dann die Stiftchensäume als Rhabdomere (Ray Lancaster) bezeichnet" (Hesse 1901, S. 464).

Bei *Eusirus longipes* liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei *Epimeria*. Abweichend ist aber, daß einer von den fünf Armen des Rhabdoms an Größe bedeutend hinter den übrigen zurückbleibt, so daß er nur als ein Anhängsel eines der übrigen vier gleich ausgebildeten Arme erscheint (Textfig. 6 3, 4). Wie bei *Epimeria* sind diese Arme auf Querschnitten durch den distalen Theil der Retinulae bedeutend kürzer und sämtlich von gleicher Größe (Textfig. 6 2). Eine Querstreifung ließ sich bei *Eusirus longipes* nicht nachweisen. Auf Längsschnitten konstatiert man eine oft sehr komplizierte Aufwindung der hier als lange Bänder erscheinenden Arme des Rhabdoms (Taf. I, Fig. 5). DOFLEIN beobachtete eine derartige Aufwindung des Rhabdoms, wenn auch bedeutend schwächer ausgebildet, bei *Platymaia Wyville-Thomsoni* MRS. Stadium IV (DOFLEIN 1904, Taf. LIV, Fig. 1). Er schreibt aber diese Aufrollung dem Einfluß der Konservierungsflüssigkeit zu (S. 163).

Fig. 6 2–3.

Fig. 6 4.

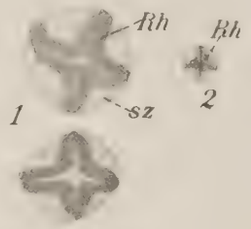


Fig. 7.

Fig. 6. Querschnittsreihe durch den distalen Teil der Retinula von *Eusirus longipes*. Vergr. 200. Die Zahlen geben die auf Taf. I, Fig. 5 eingezeichneten Schnittebenen an. *fzk* Füllzellkern, *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Fig. 7. Querschnitt durch den Augenkeil von *Eusirus minutus*. Vergr. 300. Die Zahlen geben die auf Taf. IV, Fig. 26 eingezeichneten Schnittrichtungen an. *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Für *Eusirus* möchte ich das nicht gelten lassen (vergl. die Abbildung Taf. I, Fig. 5), glaube vielmehr, daß es sich hier um eine Oberflächenvergrößerung des Rhabdoms handelt, wie sie später in extremer Ausbildung rudimentäre Augen zeigen werden.

Ein im Querschnitt kreuzförmiges, nur aus 4 Rhabdomeren bestehendes Rhabdom entsprechend der Vierzahl der Sehzellen besitzt *Eusirus minutus* (Textfig. 7). Auch hier ist es leicht, sich die 4 einzelnen rinnenförmigen Rhabdomere als den Sehzellen aufsitzende, stark gefärbte Säume vorzustellen. Das Rhabdom zieht sich an seinem proximalen Ende in eine feine Spitze aus, an der man ebenfalls noch die 4 Rhabdomere nachweisen kann (Textfig. 7 2). Auf Längsschnitten durch die Retinulae erscheint das Rhabdom als 2—3 lange, intensiv gefärbte Streifen von wechselnder Anordnung (Taf. IV, Fig. 26).

c) Die Pigmentverteilung.

Das Pigment erfüllt in den meisten Fällen die gesamte Sehzelle vom Kristallkegel bis zur Kernschicht der Sehzellen (CARRIÈRE, PARKER). Diese selbst ist nicht so dicht pigmentiert, daß der Kern der Sehzellen verdeckt würde. Durch einen derartigen, die Kristallkegel und das Rhabdom gleichmäßig umhüllenden Pigmentmantel würde im EXNER'schen Sinne ein Appositionsbild zu stande kommen.

Das ist auch der Fall bei der abweichenden Pigmentverteilung in den Einzelaugen von *Oediceroides Calmani*, wo entsprechend der Anschwellung der Sehzellen eine dichte Pigment-

anhäufung über dem Rhabdom stattfindet (Taf. II, Fig. 6 u. 8). Dieses selbst ist von einem, wenn auch dünnen, Mantel von rotbraunem Pigment umhüllt (Taf. II, Fig. 8 b).

Eine etwas abweichende Pigmentverteilung findet sich auch bei *Eusirus longipes* und *Icilius ovalis*; bei *Eusirus longipes* ist es hauptsächlich um den Kristallkegel und im oberen Drittel der Retinulae aufgespeichert; pigmentiert sind außerdem die Fadenabschnitte und die Kernschicht der Sehzellen im Umkreis der Kerne (Taf. I, Fig. 5). Aehnlich verhält sich *Icilius ovalis,* wo ebenfalls den Kristallkegel ein Pigmentmantel umgiebt und eine stärkere Pigmentansammlung über und unter dem Rhabdom nachzuweisen ist (Taf. II, Fig. 10).

Bei *Epimeria* und *Eusirus minutus* findet sich keine Andeutung von Pigment; wahrscheinlich ist es während des Anfertigens der Schnittpräparate extrahiert worden, denn bei äußerlicher Betrachtung glaubte ich eine schwach bräunliche Pigmentierung der Augen dieser beiden Species konstatieren zu können.

Ein völlig pigmentloses Auge besitzt auch die von der Deutschen Tiefsee-Expedition in der Nähe von Ceylon erbeutete pelagische *Eusiropsis Riisei* Stebbing (Vertikalnetz 2000—2500 m). Das kleine, rundliche Auge dieser „rare and interesting species" ist bisher völlig übersehen worden („Eyes wanting", Stebbing 1906, S. 343). Hier dürfte ein wirklich natürlicher Pigmentmangel vorliegen, der sich aus dem Aufenthalt in größerer Tiefe wird erklären lassen. Derartige pigmentlose Augen fand Doflein (1904) bei einer Anzahl von Tiefseebrachyuren. Pigmentlose Augen besitzt auch der Clausthaler *Gammarus* (Schneider 1885), überhaupt eine große Anzahl in Höhlen oder anderen lichtarmen Räumen lebender Tiere (Doflein 1904, S. 231). Doflein hält es nicht für ausgeschlossen, daß trotz völligen Pigmentmangels ein Bild zu stande kommt; denn es könnte „erstens, wie Exner für *Phronima* nachgewiesen hat, durch totale Reflexion ein katoptrisches Appositionsbild entstehen; zweitens können in dem Auge gewisse Substanzen vorhanden gewesen sein, welche für bestimmte, in der Tiefe wichtigere Strahlen die Blendenwirkung des Pigmentes ersetzen" (Doflein 1904, S. 222 u. 223). Doflein erläutert den zweiten Punkt an dem Beispiel des Chininsulfats, das eine sehr geeignete Blende für ultraviolette Strahlen darstellen würde.

6. Nebenbestandteile des Auges.

a) Die „Füllzellen".

Carrière beschreibt im Auge von *Gammarus pulex* „anscheinend fadenförmige, in der That aber bandförmige Zellen mit ovalen Kernen, die zwischen den Einzelaugen vorhanden sind" (1885, S. 159, Fig. 121), und faßt sie als unveränderte Hypodermiszellen auf. Parker hat diese bandförmigen Stützzellen Carrière's nicht nachweisen können; an ihrer Stelle beschreibt er dagegen die großen Zellen zwischen den Einzelaugen als „accessory pigmentcells", die im frischen Zustande mit einem „whitish opaque pigment" erfüllt waren (1891, S. 72).

Ich habe ebenfalls die bandförmigen Zellen Carrière's nicht auffinden können, auch nicht bei Carrière's Objekt *Gammarus pulex,* wohl aber die accessorischen Pigmentzellen Parker's. Indessen gewinne ich nach meinen Präparaten die Ueberzeugung, daß diese Zellen physiologisch nur die Rolle von Füllzellen spielen, weshalb sie auch in der Folge als „Füllzellen" bezeichnet

werden sollen, ein Ausdruck, den ich CHUN's Atlantisarbeit (1896, S. 220) entlehne. DOFLEIN beschreibt auch von einzelnen Krabben entsprechende Zellen, z. B. von *Physachaeus ctenurus*, wo die Räume zwischen den Einzelaugen von einem durchsichtigen Gewebe erfüllt sind, das aus wenigen sehr großen Zellen mit ebenfalls umfänglichen Kernen besteht (1904, S. 166, Taf. XLVIII, Fig. 4).

Diese Füllzellen, die morphologisch als unveränderte Hypodermiszellen aufzufassen sind, erfüllen in den Gammaridenaugen den Raum von der Hypodermis bis zur Membrana fenestrata (Taf. I, Fig. 2 *fz*). Während in den meisten Fällen weder auf Längs- noch auf Querschnitten irgend welche Grenzen der Zellen nachzuweisen sind — auch PARKER giebt solche nicht an — geben Querschnitte durch das entpigmentierte Auge von *Orchomenopsis* und das pigmentlose Auge von *Epimeria* wertvolle Aufschlüsse. Bei *Orchomenopsis* (Taf. II, Fig. 12 *fz*) gruppieren sich immer 6 oder 7 Füllzellen um eine Retinula, so daß eine einzelne Füllzelle 2 oder 3 benachbarten Retinulae angehören kann. Die Kerne liegen etwa in der Mitte der Zellen auf den Querschnitten. Längsschnitte durch die Retinulae (Taf. I, Fig. 2 *fzk*) zeigen, daß die Füllzellkerne in verschiedener Höhe liegen, weshalb sie auch auf den Querschnitten nicht in allen Zellen angetroffen werden.

In sehr reizvoller Regelmäßigkeit zu je 6 um ein Einzelauge sind die Füllzellen bei *Epimeria* angeordnet (Taf. II, Fig. 13 *fz*). Alle 6 strahlen inmitten der quergetroffenen Fadenabschnitte in einem Punkte zusammen. Da hier die Kerne sämtlich in gleicher Höhe nahe der Membrana fenestrata liegen (Taf. II, Fig. 9 *fzk*), trifft ein Querschnitt durch diese Region (Fig. 9 bei *x*) in der Mitte jeder der dreieckigen Zellen einen rundlichen Kern *(fzk)*, so daß ein sehr anmutiges „Deckenmuster" entsteht.

Die Kerne der Füllzellen sind meist von länglicher Gestalt; bei *Elasmopus rapax* finde ich sie sanft halbmondförmig gekrümmt, wobei die konvexe Seite der Retinula zugekehrt ist (Textfig. 4 *fzk*).

Das Plasma der Füllzellen, die Füllmasse, färbt sich bei Anwendung von HEIDENHAIN's Hämatoxylin leicht bläulich, mit Hämalaun stärker. In manchen Fällen nimmt es Farbe sehr schwer an, so daß es nur bei geeigneter Abblendung sichtbar zu machen ist.

b) Die Augenkapsel oder Grenzmembran.

Das Gammaridenauge ist umhüllt von einer feinen Membran, der Augenkapsel oder Grenzmembran, die nur an den Eintrittsstellen des Opticus unterbrochen ist. An dieser proximalen Grenze des Auges wird sie auch als Basalmembran (Taf. I, Fig. 2 *ml*) bezeichnet. Im distalen Teil des Auges legt sich die Kapsel dicht an die Hypodermis an, so daß sie und die proximale Grenzmembran der Hypodermis als eine einheitliche Lamelle erscheinen. PARKER bezeichnet sie hier als „corneoconal membrane" (1891, S. 53). Wie schon erwähnt wurde, drängt bei *Oediceroides* ein Blutsinus die Augenkapsel von der Hypodermis ab. Im Gegensatz zu DELLA VALLE, der Kerne in der Augenkapsel gesehen zu haben behauptet, finde ich mit PARKER keine Spur davon (DELLA VALLE 1893, S. 105). PARKER hält daher die Grenzmembran für cuticularen Ursprunges (1891, S. 53).

c) Die „gefensterte Membran".

An dem Uebergang der Retinulae in die Kernschicht der Sehzellen trifft man bei der Mehrzahl der Gammaridenaugen eine feine Membran an, durch welche die fadenförmigen, proximalen Enden der Sehzellen, die Fadenabschnitte, hindurchtreten. In der Aufsicht erscheint daher diese Membrana fenestrata wie durchlöchert, ein Verhalten, das ihr den Namen gegeben hat (Della Valle 1893, Taf. XLVI, Fig. 10). Entgegen Carrière und Della Valle, nach denen die gefensterte Membran aus feinen Bindegewebszellen sich aufbaut, deren Kerne sie auch abbilden (Carrière 1885, S. 158, Fig. 121), finde ich mit Parker keine Kerne. Carrière wird jedenfalls, wie schon Parker meint (1891, S. 54), die sehr nahe der Membrana fenestrata liegenden Füllzellkerne für die Kerne der gefensterten Membran angesehen haben. Dasselbe gilt auch für Della Valle.

Bei *Eusirus longipes* (Taf. I, Fig. 5) besteht die Membrana fenestrata *(mf)* aus einer großen Anzahl feiner Streifen, die bis an die Kerne der Sehzellen heranreichen.

Keine gefensterte Membran finde ich bei *Oediceroides Calmani* (Taf. II, Fig. 6) und *Eusirus minutus* (Taf. IV, Fig. 26).

7. Der nervöse Apparat des Auges.

Der meist kurze Nervus opticus schwillt bei fast allen Formen zu einem Ganglion opticum an, das eine sehr verschiedene Ausbildung zeigt. Bei *Orchomenopsis* (Taf. I, Fig. 1) ist es besonders mächtig entwickelt. Hier reicht das vor allem ventral anschwellende Ganglion bis an die Augenkapsel heran, so daß das Auge dem Ganglion direkt aufsitzt.

Bis auf einen sehr schmalen, von Blutflüssigkeit erfüllten Raum (Taf. I, Fig. 5 *sin*) reicht auch bei *Eusirus longipes* das Ganglion opticum an das Auge heran. Das Ganglion besitzt hier im ganzen eine rundliche Gestalt und ist von einem dicken Mantel von Ganglienzellkernen umgeben.

Bei *Epimeria* ist das länglich gestaltete Ganglion opticum ventral und dorsal etwas ausgezogen. Nur der dorsale Teil erreicht das Auge, der ventrale bleibt durch einen Blutsinus von diesem getrennt. Die Verbindung mit dem Sehorgan stellt hier ein kräftiger Nervenstrang her. Bei *Elasmopus rapax* kommt es nicht zur Differenzierung eines Nervus opticus, sondern das kleine kugelige Ganglion opticum sitzt direkt dem Gehirn auf, Verhältnisse, die sehr an *Gammarus pulex* erinnern.

Etwas kompliziertere Verhältnisse trifft man bei *Oediceroides Calmani* an. Hier schwillt der lange Nervus opticus zu zwei Ganglien an. Das obere ist hufeisenförmig gestaltet und zeigt eine äußerst zierliche, fächerförmige Anordnung der Nervenfasern (Taf. II, Fig. 6 go_1). Die einzelnen Fasern sammeln sich in einem centralen Strang, der dann in das langgestreckte untere Ganglion (go_2) übergeht. Eine kurze Faserstrecke stellt an dessen proximalem Ende die Verbindung mit dem Gehirn her. An dem oberen Ganglion konstatiert man einen Belag von sehr kleinen, intensiv gefärbten, tropfenähnlichen Kernen; im unteren liegt an der dorsalen Seite eine dichte Schicht größerer Ganglienzellkerne.

Der nervöse Apparat ist meist in ein mehr oder weniger großzelliges Fettgewebe eingebettet, in welchem oft weite Blutlakunen klaffen.

B. Die Linsenaugen der Ampelisciden.

I. Morphologie.

Diese in der Tierreihe einzig dastehenden, sowohl mit einer Cornealinse als auch mit Kristallkegeln ausgerüsteten Sehorgane der Ampelisciden hat bereits DELLA VALLE zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, und zwar faßt er in einer vorläufigen Mitteilung die Hauptresultate seiner Befunde zusammen (1888), um dann eine ausführlichere Darstellung folgen zu lassen in der großen Monographie der Gammariden des Golfes von Neapel (1893). Auf letztere werde ich mich im folgenden beziehen. Bis auf eine leise Andeutung bei PARKER (1891, S. 69) scheinen DELLA VALLE's Untersuchungen über das Ampeliscidenauge in Vergessenheit geraten zu sein. Auch hier war es Professor CHUN, der mich auf die Tragweite einer Neuuntersuchung dieser interessanten Sehorgane aufmerksam machte.

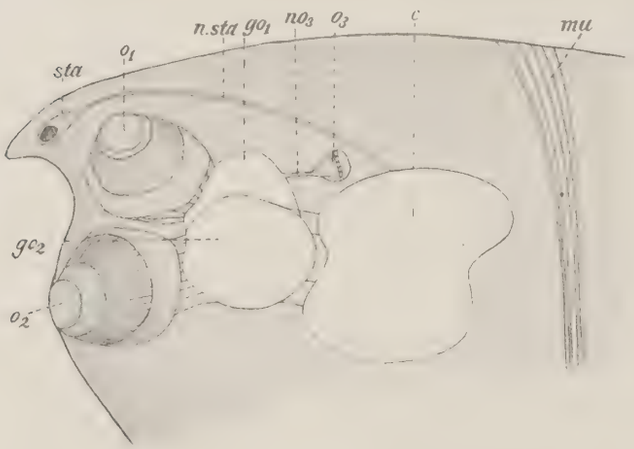


Fig. 8. Kopf von *Ampelisca spinipes*, seitlich betrachtet. Nach einem in Nelkenöl aufgehellten Präparat aufgenommen. Vergr. 25 (Ok. O, Obj. 2 Leitz), Zeichenapparat. *c* Gehirn, go_1, go_2 Augenganglien der Linsenaugen, *mu* Kaumuskeln, o_1 dorsales Linsenauge, o_2 ventrales Linsenauge, o_3 drittes Auge, no_3 Nervus opticus des dritten Auges, *sta* statisches Organ, *n. sta* Nerv des statischen Organes.

Die Ampelisciden sind in der überwiegenden Mehrzahl durch sechs Augen ausgezeichnet, und zwar sitzen zwei Paare nahe dem Vorderrande des Kopfes, eins dorsal, eins ventral, weshalb sie auch als dorsale und ventrale Augen unterschieden werden sollen (Textfig. 8 o_1 und o_2). Diese beiden Augenpaare sind es, welche mit einer Cornealinse ausgerüstet sind. Diese Cornealinse ist an frischen Exemplaren von einem Kranz rötlichen Pigmentes umgeben, das aber anscheinend äußerst flüchtig ist, denn es verschwindet rasch im Alkohol; auf Schnitten habe ich es niemals nachweisen können. Das dritte Augenpaar (o_3) liegt kaudalwärts hinter den Linsenaugen und ist gewöhnlich erst durch Aufhellung und Färbung des Kopfes sichtbar zu machen. DELLA VALLE hat es ebenfalls schon bemerkt bei *Ampelisca diadema*, begnügt sich aber mit der bloßen Erwähnung. „I rudimenti della terza coppia d'occhi si trovano più in dietro delle principali e propriamente occupano il lato dorsale del ganglio ottico, sicchè riescono interamente laterali" (1893, S. 109). Auf Taf. XLV, Fig. 6 sind diese Rudimente eines dritten Augenpaares von DELLA VALLE höchst undeutlich durch einen Schatten angegeben. Die Untersuchung wird bald zeigen, daß die übrigens meist wohlausgebildeten, nur äußerst kleinen Augen für die morphologische Deutung der Linsenaugen von größter Wichtigkeit sind.

Was die Lage und Gestalt dieses dritten Augenpaares anbelangt, so bemerkt man es an aufgehellten und gefärbten Köpfen von *Ampelisca spinipes* (Boeck), die ich mit *Ampelisca brevicornis* A. Costa und *Ampelisca* spec. *(macrocephala)* aus Helgoland bezog und in Alkohol-Eisessig konservieren ließ, als kleine rundliche Gebilde zwischen Gehirn *(c)* und Ganglion opticum der dorsalen Linsenaugen (Textfig. 8 go_1), mit letzterem (go_1) durch einen kurzen Nervus opticus (no_3) verbunden. Horizontalschnitte durch den Kopf zeigen das kleine Auge dicht an die Cuticula angepreßt, wobei merkwürdigerweise die Längsachse des Auges parallel der Cuticula gestellt ist (Taf. III, Fig. 20).

An dieser Stelle soll eines eigenartigen, für Gammariden speciell völlig neuen Sinnesorganes gedacht werden. Dieses Organ besteht aus einem kräftigen, der Dorsalfläche des Gehirns entspringenden Nerven (Textfig. 8 *n. sta*), der sich im Bogen nach dem kurzen Rostrum des Kopfes begiebt, um dort in einem blasenförmigen Organ von eigenartiger Beschaffenheit zu enden *(sta)*. In ihrem Aufbau erinnern die geschilderten Organe völlig an die von Claus für eine Reihe von Platysceliden beschriebenen „Gehörorgane“ (1887, S. 15, Taf. XVII, Fig. 17; Taf. XXIII, Fig. 5—7). Diese Gehörorgane stellen ein bindegewebiges Bläschen vor, das einen auf einem Ganglienzellpolster ruhenden, stark färbbaren Otolith umschließt. Della Valle hat dieses bei Ampelisciden sofort auffallende, hinsichtlich seiner Funktion noch rätselhafte Sinnesorgan völlig übersehen. Er sagt ausdrücklich: „Finalmente dirò che nessun Gammarino presenta nulla che si possa paragonare a quello che il Claus ha descritto come organo dell' udito in vari Platyscelidi“ (1893, S. 100). Ich habe dieses Organ bisher nicht allein bei allen Ampelisciden, sondern auch bei einer großen Anzahl anderer Gammariden gefunden. Da es aber nicht in den Bereich dieser Arbeit gehört, so gedenke ich, bald eine auf breiterer Basis ruhende Untersuchung dieses Sinnesorganes folgen zu lassen, und begnüge mich mit diesen vorläufigen Andeutungen.

Bedeutend näher an das dorsale Linsenaugenpaar herangerückt erscheint das ebenfalls minutiöse dritte Augenpaar bei *Ampelisca brevicornis* und das umfängliche bei *Ampelisca* spec. aus Helgoland. Die Verbindung mit dem dorsalen Ganglion der Linsenaugen ist nicht durch einen besonderen Opticus, sondern durch kurze Nervenfasern hergestellt.

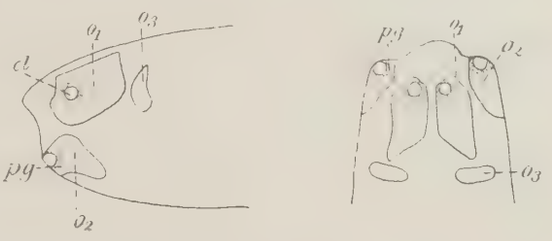


Fig. 9. Kopf von *Ampelisca* spec. aus Helgoland. A von der Seite, B vom Rücken betrachtet. Vergr. 12 (Ok. O, Obj. 1, Leitz), Zeichenapparat. *cl* Cornealinse, *pg* Pigmentierung um diese, o_1 dorsale Linsenaugen, o_2 ventrale Linsenaugen, o_3 drittes Augenpaar.

Was die Linsenaugen selbst anbelangt, so sind sie nach Della Valle stets kreisrund „niemals oval oder nierenförmig“ (1893, S. 109). Daß man hier durchaus nicht verallgemeinern darf, beweist die mir durch Dr. Franz gütigst aus Helgoland zugesandte *Ampelisca* spec., die ich bisher noch nicht zu bestimmen vermochte; sie steht dem Habitus nahe *Ampelisca macrocephala*, ist aber nicht mit ihr identisch. Wie die Textfig. 9 erkennen läßt, zeigen beide Augenpaare, vor allem das dorsale (o_1), eine mächtige Ausdehnung. Linse und Pigmentring überdecken nur einen kleinen Teil des durch die Cuticula milchig-weiß schimmernden Auges. Das obere Augenpaar (o_1) stößt beinahe in der Mediane des Kopfrückens zusammen (Textfig. 9 B).

II. Feinerer Bau der Linsenaugen.

Bei Betrachtung eines Schnittbildes durch ein Linsenauge fällt sofort die regelmäßige Anordnung der Augenelemente in konzentrischen Zonen auf. Besonders typisch zeigt dieses Verhalten *Ampelisca callopia* nov. spec. (von der Schwedischen Südpolar-Expedition Stat. 22 erbeutet). Hier gruppieren sich diese Zonen des Auges sehr regelmäßig um die Linse als Centrum (Taf. III, Fig. 14), so daß das ganze Auge einen Komplex aus konzentrischen Kreissektoren vorstellt, deren Radien nach dem Centrum der Linse zu an Größe abnehmen. Das Auge erhält dadurch die Gestalt eines stumpfen, niedrigen Kegels, der sich aus einzelnen Etagen aufbaut. Sehr ähnlich gestaltet sich die Anordnung der Zonen bei *Ampelisca spinipes* (Textfig. 8 o_1 u. o_2). Bei *Ampelisca brevicornis* (Taf. III, Fig. 16) sind die Linsenaugen, vor allem die ventralen, sehr lang ausgezogen. *Ampelisca* spec. aus Helgoland besitzt eine völlig abweichende Form und Anordnung der Zonen und soll in anderem Zusammenhange erörtert werden.

Von der Peripherie nach dem Centralorgan zu fortschreitend würde sich die Anordnung der Zonen, wie folgt, gestalten.

1. Die Cornealinse.

DELLA VALLE begnügt sich mit der Angabe, daß die bikonvexe Linse von einer Verdickung der Cuticula gebildet wird (1893, S. 109). Es dürfte hinzuzufügen sein, daß diese Verdickung der Cuticula nur die innere, weniger färbbare Lage derselben betrifft, während die dünne äußere Lage unverändert über die Linse hinzieht (Taf. III, Fig. 14—16). Die beiden konvexen Flächen der Linse sind ungleichmäßig gewölbt, und zwar ist bei *Ampelisca callopia* nov. spec. im dorsalen Augenpaar die innere Wölbung stärker, während das ventrale Auge sich umgekehrt verhält. Das erstere Verhalten, eine stärkere innere Wölbung der Linse, kehrt in der Mehrzahl der Augen wieder. Bei der *Ampelisca* spec. aus Helgoland setzt sich die Linse aus vier Schichten zusammen. Hier wird die eigentliche Linsenverdickung von der zweiten Schicht gebildet (Taf. IV, Fig. 23).

Die Cornealinse ist grob geschichtet. Die einzelnen Schichten liegen zwiebelschalenartig übereinander; mit Leichtigkeit kann man die Linsenschichten in die Cuticula weiter verfolgen (Taf. III, Fig. 14—16).

2. Corneagene Zellen und Glaskörperschicht.

Nach DELLA VALLE folgt unter der Cornealinse das „ipoderma cheratogeno“ (S. 109), ein modifizierter Abschnitt der Hypodermis, der etwa der von GRENACHER als „Glaskörper“ bezeichneten Zellschicht in den Linsenocellen der Araneiden gleicht (GRENACHER 1879, Taf. II, Fig. 15 u. 18; Taf. III, Fig. 22 u. 25). DELLA VALLE fand dieses „ipoderma cheratogeno“ bei *Ampelisca diadema* und *brevicornis* als eine aus langgestreckten, cylindrischen Zellen bestehende Schicht (1893, Taf. XLVI, Fig. 6 u. 19). Bei *Haploops* sind diese Zellen bedeutend niedriger und breiter und gehen kontinuierlich in die Hypodermis über (S. 109, Taf. XLVII, Fig. 3 u. 4).

Die von mir untersuchten Ampelisciden, darunter auch *Ampelisca brevicornis*, zeigen sämtlich kein einfaches „ipoderma cheratogeno", sondern ein doppeltes. Ich bezeichne die distale, direkt an die Linse sich anschließende Zellschicht als „corneagene Zellen", die proximale als „Glaskörperschicht".

Betrachtet man zunächst *Ampelisca callopia* nov. spec., die wegen ihrer schematischen Klarheit gewählt wurde (Taf. III, Fig. 14), so findet man eine aus niedrigen, aber sehr regelmäßig angeordneten, cylindrischen Zellen bestehende „corneagene Zellschicht" *(cg)* dicht an die Linse angepreßt und auf beiden Seiten kontinuierlich in die Hypodermis des Kopfes übergehend. Diese corneagenen Zellen sind von der proximal davon liegenden „Glaskörperschicht" durch einen Blutsinus *(sin)* getrennt, der bei *Ampelisca spinipes* auf Sagittalschnitten durch den Kopf bis in das dorsale Gefäß verfolgt werden konnte. Dieser Blutsinus ist bei *Ampelisca* spec. aus Helgoland nur zum Teil ausgebildet, insofern die beiden Zellschichten eine Strecke weit dicht aneinander geschmiegt verlaufen (Taf. IV, Fig. 23 *sin*).

Die „Glaskörperschicht" besteht bei *Ampelisca callopia* nov. spec. aus etwas höheren cylindrischen Zellen als die corneagenen Zellen (Taf. III, Fig. 17 *cv*). Die rundlichen Kerne liegen im unteren Drittel der Zellen und gleichen durchaus den Kernen der corneagenen Schicht. An einigen Stellen kann man die „Glaskörperzellen" deutlich in die Hypodermis übergehen sehen; in anderen Fällen wieder ist der Zusammenhang mit der Hypodermis unterbrochen, ein Verhalten, das vermutlich auf Kosten der Konservierung zu setzen ist (Taf. III, Fig. 14, links). Die „Glaskörperschicht" ist wahrscheinlich durch einen Spaltungsprozeß aus der corneagenen, die Linse bildenden Zelllage entstanden.

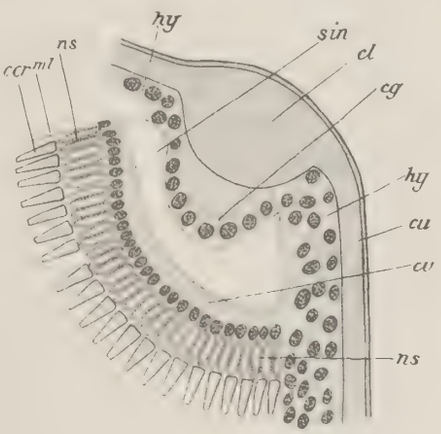


Fig. 10. Distaler Teil eines dorsalen Linsenauges von *Ampelisca brevicornis*. Vergr. 200. *ccr* Kristallkegel, *cl* Cornealinse, *cu* Cuticula, *cg* corneagene Zellen, *cv* Glaskörperschicht, *hy* Hypodermis, *ml* Basal- oder Grenzmembran, *ns* SEMPER'sche Kerne.

Bei *Ampelisca spinipes* sind die Kerne der beiden Zellschichten stark vergrößert, vor allem in der „Glaskörperschicht", wo sie fast die ganze Zelle ausfüllen (Taf. III, Fig. 10 *cv*). Bei *Ampelisca brevicornis* nehmen die Zellen der Glaskörperschicht nach der Mitte zu an Größe zu, so daß diese eine kegelförmige Erhebung darstellt, die fast an die corneagene Zellschicht heranreicht (Taf. III, Fig. 16 *cv*). Dieses Verhalten gilt aber nur für das ventrale Augenpaar, im dorsalen (Textfig. 10 *cv*) sind die Zellen der Glaskörperschicht von gleicher Höhe.

3. Die „äusseren Sehstäbchen" DELLA VALLE's.

DELLA VALLE läßt auf sein einschichtiges „ipoderma cheratogeno" die „äußeren Sehstäbchen" oder „bastoncelli ottici esterni" folgen (S. 109). Diese sollen „eine Schicht bleicher, gänzlich homogener, kleiner Cylinder" vorstellen, die nebeneinander aufgestellt sind, „wie die Stöcke einer Pallisade" (S. 109, Taf. XLVI, Fig. 4, 6 u. 19; Taf. XLVII, Fig. 2 u. 4). Bei

genauerer Betrachtung hat DELLA VALLE richtig erkannt, daß je zwei vor einem Kristallkegel liegen und mit diesem durch eine feine Membran verbunden sind (Taf. XLVI, Fig. 6 u. 19).

Betrachtet man diese Gebilde zunächst bei *Ampelisca spinipes* (Taf. III, Fig. 17), so findet man sie als eine Schicht langgestreckter, nach der Linse zu sich in eine feine Spitze ausziehender Gebilde, die mit breiter Basis dem kleinen Kristallkegel aufsitzen. Diese äußeren Sehstäbchen sind stark gefärbt und lassen im Innern intensiv gefärbte Bröckchen erkennen, was besonders auf Querschnitten deutlich hervortritt (Taf. III, Fig. 19). Dieser hier abgebildete, durch den basalen Abschnitt geführte Querschnitt zeigt dicht aneinander gepreßte, polyedrisch sich abplattende Gebilde. Ein glücklicker Fund auf einem etwas schief geführten Querschnitt (Taf. III, Fig. 18) beweist, daß in der That immer zwei äußere Sehstäbchen vor einem Kristallkegel liegen. Die äußeren Sehstäbchen erinnern auf diesen Querschnitten schon etwas an Kerne.

Noch deutlicher wird diese Analogie mit Kernen auf Längsschnitten durch die Linsenaugen von *Ampelisca brevicornis*. Diese zeigen, daß die langen, schmalen, an der Peripherie einen Kranz von intensiv gefärbten Bröckchen tragenden äußeren Sehstäbchen an Größe kontinuierlich von rechts nach links fortschreitend abnehmen, so daß die auf der äußersten Linken durchaus als Kerne erscheinen (Taf. III, Fig. 16 *ns*). Dasselbe gilt auch für *Ampelisca* spec. aus Helgoland (Taf. IV, Fig. 23), nur daß hier die Stäbchen auf der einen Seite (rechts) ganz extrem lang ausgezogen sind, außerdem auch leicht gekrümmt erscheinen.

Daß indessen die eben geäußerte Vermutung, die äußeren Sehstäbchen DELLA VALLE's möchten Kerne repräsentieren, zutreffend ist, lehrt *Ampelisca callopia* nov. spec. Betrachtet man die Längsschnitte durch die Augen dieser Ampeliscide, so findet man die fraglichen Gebilde als pallisadenartig angeordnete Cylinder vor den Kristallkegeln liegend, aber durchaus nicht homogen, sondern an der Peripherie mit einem Mantel von intensiv gefärbten Bröckchen versehen, die außerordentlich an Chromatin erinnern. Die Aehnlichkeit mit Kernen wird vollkommen evident, wenn man ein äußeres Sehstäbchen mit einem der langgestreckten, tropfenförmigen Sehzellkerne vergleicht (Textfig. 11 a u. b). Identisch sind durchaus die Querschnitte durch beide Gebilde, hier wie dort ein peripherer Mantel von Chromatinbrocken (Textfig. 11, a_1 u. b_1).

Fig. 11. SEMPER'scher Kern (a_1) und Sehzellkern (b_1) von *Ampelisca callopia* nov. spec. Vergr. 1000; a-b im Längsschnitt, a_1, b_1 im Querschnitt.

Somit dürfte es über jeden Zweifel erhaben sein, daß DELLA VALLE's „bastoncelli ottici esterni" Kerne sind. Was für Kerne sind es aber? Die Ueberlegung: zwei Kerne vor je einem Kristallkegel, kann nur auf die SEMPER'schen Kerne leiten. Für eine solche Homologisierung spricht die Lage und Zahl der äußeren Sehstäbchen. Da die Pigmentzellkerne ausscheiden und andere Kerne nicht in Betracht kommen, so kann das Resultat der vorliegenden Untersuchung dahin zusammengefaßt werden: die äußeren Sehstäbchen DELLA VALLE's sind die SEMPER'schen Kerne.

Im Ampeliscidenauge sind also die SEMPER'schen Kerne in den Dienst der optischen Funktion getreten. Da sie zwischen die dioptrischen Apparate, nämlich zwischen Cornealinse und Kristallkegel, eingeschaltet sind, so dürfte ihre Funktion in einer Leitung der

von der Linse gesammelten Strahlen auf die Kristallkegel bestehen. Della Valle äußert sich nicht über die Funktion seiner äußeren Sehstäbchen. Wenn er aber mit dieser Bezeichnung ausdrücken will, daß es sich um lichtperzipierende Apparate handelt, wie bei den „inneren Sehstäbchen“ — so bezeichnet Della Valle die Rhabdome — so wäre das ein Mißgriff. Der mit den klassischen Arbeiten von Grenacher (1879) und Exner (1891) Vertraute mußte wissen, daß ein vor den Kristallkegeln gelegenes „äußeres Sehstäbchen“ morphologisch wie physiologisch ein Ding der Unmöglichkeit ist. Della Valle hat auch einen Zusammenhang zwischen den Semper'schen Zellen und seinen äußeren Sehstäbchen geahnt. Bei *Haploops tubicola*, ebenfalls einer Ampeliscide, findet er nämlich keine Kristallkegel proximal der äußeren Sehstäbchen, sondern das sogenannte „corpo dicotiledonare“ (S. 111). Dieses besteht aus zwei plankonvexen Hälften, deren jede eine dorsale und eine ventrale Incisur zeigt (Taf. XLIV, Fig. 4). Della Valle hält diese Körper für die Semper'schen Zellen. Er sagt: „Nelle *Haploops* mancano veri coni cristallini, o piuttosto questi sono rappresentati dal corpo dicotiledonare che è senza dubbio l'insieme delle cellule cristallogene (nuclei del Semper)“ (S. 111). Diese Semper'schen Zellen erzeugen bei *Haploops* nach Della Valle allein die äußeren Sehstäbchen, bei den Gammariden im allgemeinen die Kristallkegel, bei den Ampelisciden aber beides, Kristallkegel und äußere Sehstäbchen (S. 111). Die fraglichen Gebilde bei *Haploops tubicola* dürften gerade umgekehrt zu deuten sein. Die äußeren Sehstäbchen sind die verlängerten Semper'schen Kerne, während das „corpo dicotiledonare“ als etwas modifizierter Kristallkegel zu betrachten ist.

4. Die Kristallkegel.

Zu dem von Della Valle über die Kristallkegel bereits Gesagten wäre nichts Besonderes hinzuzufügen. Sie erscheinen bei den einzelnen Species von verschiedener Größe und Form. Bei *Ampelisca callopia* nov. spec. sind sie relativ groß und wie Traubenkerne gestaltet (Taf. III, Fig. 14 *ccr*). Eine mediane Sutur zeigt deutlich die beiden Segmente an. Es scheint, daß bei dieser Species die Kristallkegel sich leicht in ihre beiden Hälften trennen, die dann als gesonderte Gebilde anzutreffen sind (Taf. III, Fig. 20 *ccr*, ventrales Auge). *Ampelisca brevicornis* besitzt sehr lang ausgezogene, schmale, kegelförmige Kristallkegel (Taf. III, Fig. 16), *Ampelisca spinipes* (Taf. III, Fig. 17) und *Ampelisca* spec. aus Helgoland sind wegen ihrer minutiösen Kristallkegel bemerkenswert (Taf. IV, Fig. 23).

Pigmentzellkerne konnten nicht nachgewiesen werden.

5. Die Retinulae.

a) Die Sehzellen.

Della Valle läßt jedes Einzelauge im Sehorgan der Ampelisciden aus einer spindelförmigen Anschwellung („rigonfiamento fusiforme“) und den „cellule retiniche“ bestehen. Diese spindelförmige Anschwellung umschließt das Rhabdom oder „innere Sehstäbchen“. Sie dürfte

etwa dem Augenkeil entsprechen, die „cellule retiniche“ den Fadenabschnitten plus der Kernschicht der Sehzellen. Die Einzelaugen sind bei den Ampelisciden nach DELLA VALLE durch einen schmalen Zwischenraum und die Membrana fenestrata voneinander getrennt. Die Zahl der Retinulazellen in einem Einzelauge hat DELLA VALLE nicht mit Sicherheit entscheiden können; er vermutet aber deren 4 (S. 110). Meine Querschnitte durch die Retinulae von *Ampelisca spinipes* ergeben deutlich fünf Sehzellen (Textfig. 12 A *sz*). Auf Längsschnitten ist in der That eine spindelförmige Anschwellung um das Rhabdom nachzuweisen (Textfig. 12 B); nach der distalen verbreiterten Basis des Rhabdoms aber und nach seiner proximalen, fein ausgezogenen Spitze verschmälern sich die Sehzellen. Bis zur Spitze des Rhabdoms verlaufen sie eng aneinander gepreßt (Textfig. 12 A 1–4), von da an trennen sie sich (Textfig. 12 A 5), um mit einem langgestreckten, meist tropfenförmig in eine lange distale Spitze ausgezogenen Sehzellkern *(szk)* zu endigen (Taf. III, Fig. 14 und 15). Die Sehzellkerne bilden entgegen der Angabe DELLA VALLE's, der eine Anordnung in einzelnen Gruppen konstatierte, eine zusammenhängende Schicht. Die Kerne imponieren durch ihre mächtige Größe. Vor allem bei *Ampelisca* spec. aus Helgoland sind es außerordentlich langgestreckte, schmale Gebilde (Taf. IV, Fig. 23). DELLA VALLE scheint diese Region des Auges viel Kopfzerbrechen verursacht zu haben. Er findet nämlich zusammen mit den Retinulazellen noch andere Zellen „più grosse di volume e più gonfie di forma“ (S. 110), die einen mit einem distalen oder einem proximalen Fortsatz, die anderen mit zwei Verlängerungen, einer distalen und einer nach dem Ganglion opticum gewendeten, versehen. DELLA VALLE hat vergeblich versucht, diese sich „innig um die eigentlichen Retinulazellen drängenden“ Gebilde zu deuten. Er fand keinen Zusammenhang mit den übrigen Elementen des Auges. Vergeblich sucht er sich auch über eine etwa ihnen zukommende „Sinnesfunktion“ klar zu werden. Für Bindegewebszellen möchte er sie nicht halten, dagegen scheinen sie ihm den Nervenzellen des Gehirns am ähnlichsten zu sein (S. 110).

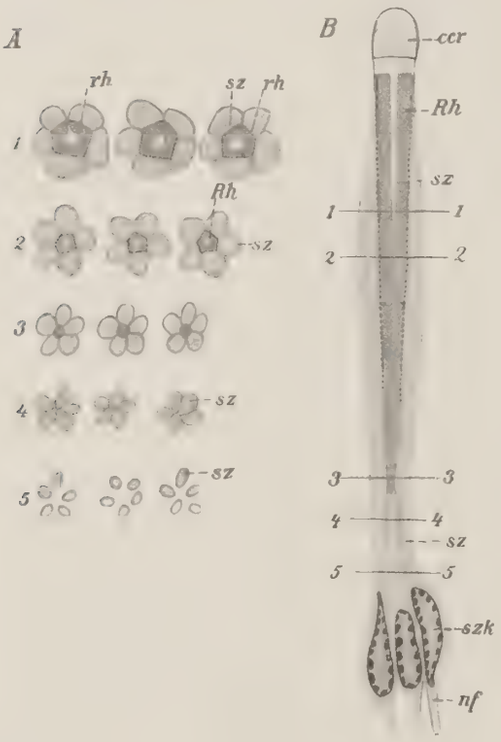


Fig. 12 A. Querschnittserie durch eine Gruppe von Einzelaugen von *Ampelisca spinipes*. Vergr. 650. Die Zahlen geben die in Fig. 12 B eingezeichneten Schnittrichtungen an.

Fig. 12 B. Längsschnitt durch ein Einzelauge von *Ampelisca spinipes* ohne SEMPER'sche Kerne. Vergr. 650. *ccr* Kristallkegel, *nf* Nervenfaser, *Rh* Rhabdom, *rh* Rhabdomer, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern.

Ich habe diese rätselhaften Gebilde nicht finden können. Nach der Abbildung, die DELLA VALLE von ihnen giebt (Taf. XLVI, Fig. 19 *r*), vermute ich, daß er die ziemlich umfänglichen Kerne der Sehzellen meint. Diese stimmen völlig mit der tropfenförmigen Gestalt seiner rätselhaften Zellen überein und zeigen auch deren Fortsätze, nämlich einen distalen, die Sehzelle selbst, und einen proximalen, die Nervenfaser, die an jede Sehzelle herantritt. DELLA VALLE's Präparate sind anscheinend nicht ganz einwandsfrei gewesen. Als Kerne der Sehzellen

bildet er ganz minutiöse, rundliche Körper in den proximalen Sehzellgruppen ab (Taf. XLVI, Fig. 16).

Die Längsschnitte durch die Augen zeigen bei allen untersuchten Species einen feinen Zwischenraum zwischen Kristallkegel und distaler Basis der Rhabdome (Textfig. 12 B), der sehr geeignet ist, die auch von Della Valle bemerkte, feine Membran hervortreten zu lassen, die den Kristallkegel mit der Retinula verbindet. Diese Membranen dürften als die äußerst feinen distalen Verlängerungen der Sehzellen anzusprechen sein, wären also homolog den Pigmentzellen im typischen Gammaridenauge. Kerne waren in ihnen, wie bereits bemerkt wurde, nicht nachzuweisen. Della Valle sah diese Gebilde sich auch über den Kristallkegel hinaus erstrecken und die Basis seiner äußeren Sehstäbchen umfassen (S. 109, Taf. XLVI, Fig. 19). Einen derartigen Zusammenhang habe ich nicht bemerkt.

b) Das Rhabdom.

Das Rhabdom, zu dessen Untersuchung ich *Ampelisca spinipes* wähle, ist ein langgestreckter, proximal scharf zugespitzter Stab, der fast bis an die Kernschicht der Sehzellen heranreicht. Bei *Ampelisca brevicornis* ist der Stab kürzer, bei *Ampelisca callopia* nov. spec. scheint er ebenfalls bis an die Sehzellkerne hinab zu reichen. Nach den Rändern des Auges zu werden die Rhabdome schmäler und kürzer, was besonders bei *Ampelisca brevicornis* deutlich hervortritt (Taf. III, Fig. 16 *Rh*). Auf Querschnitten durch den distalen Teil erscheint das Rhabdom als fast regelmäßiges Pentagon; weiter proximal rundet sich der fünfkantige Stab ab. Im Inneren zeigt das Rhabdom einen centralen Kanal, der anfänglich einem fünfstrahligen Stern gleicht, später aber ebenfalls einen rundlichen Querschnitt annimmt (Textfig. 12 A $^{1-3}$). Der Querschnitt (Textfig. 12 A ^{1}) zeigt deutlich, daß das Rhabdom entsprechend den fünf völlig gleichmäßig ausgebildeten Sehzellen aus fünf gleich großen Rhabdomeren sich zusammensetzt.

Was den feineren Bau des Rhabdoms anbelangt, so finden sich bei *Ampelisca spinipes* an der Peripherie des Rhabdoms äußerst feine, stark lichtbrechende, rundliche Körperchen, die bei geeigneter Einstellung als ein Saum von feinen schwarzen Pünktchen sich am Rande des Rhabdoms hinziehen (Textfig. 12 A ^{1} u. ^{2}). Auf den Längsschnitten durch die Retinulae konnten diese lichtbrechenden Körperchen in einigen Fällen bis fast zur Spitze des Rhabdoms verfolgt werden (Taf. III, Fig. 17); in deren Fällen erscheint der Saum früher abgebrochen. Vielleicht handelt es sich in diesen Gebilden um modifizierte Stiftchensäume.

Die Rhabdome sind äußerst regelmäßig entsprechend der Anordnung der Einzelaugen in Reihen aufgestellt (Textfig. 13).

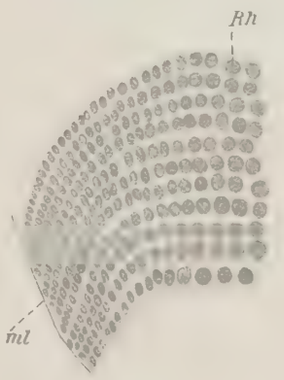


Fig. 13. Querschnitt durch ein „Rhabdomfeld“ eines dorsalen Linsenauges von *Ampelisca* spec. aus Helgoland. Vergr. 200. *ml* Grenzmembran, *Rh* Rhabdom.

Haploops tubicola bildet nach Della Valle eine besondere Ausnahme, da hier die Retinulazellen kein Rhabdom ausscheiden sollen (S. 112). Es dürfte wohl nur eine Frage der Zeit sein, auch hier das Rhabdom nachzuweisen.

6. Nebenbestandteile des Auges.

a) Füllzellen.

Die Einzelaugen sind in eine feine, sich nur schwach färbende Füllmasse eingebettet; Kerne von Füllzellen sind im allgemeinen nicht vorhanden, scheinen sich aber doch an vereinzelten Stellen erhalten zu haben (Taf. IV, Fig. 23 *fzk*).

b) Die Augenkapsel.

Eine Augenkapsel ist nicht bei allen Species ausgebildet. Wirklich einwandsfrei ist sie nur bei *Ampelisca brevicornis* nachzuweisen (Taf. III, Fig. 17 *ml*).

c) Die gefensterte Membran.

Eine gefensterte Membran habe ich entgegen DELLA VALLE, der sie als wohlentwickeltes, mit großen Kernen versehenes Band abbildet (Taf. XLVI, Fig. 4), bei keiner Species auf finden können.

7. Der nervöse Apparat.

DELLA VALLE macht bezüglich des nervösen Apparates im Ampeliscidenauge nur die Angabe, daß die Nervenfasern vor ihrem Eintreten in das Ganglion opticum ein Chiasma bilden (S. 110, Taf. XLVI, Fig. 4).

Gerade bei den Ampelisciden zeigt der nervöse Apparat des Auges eine sehr vollkommene Ausbildung. Alle von mir untersuchten Species besitzen zwei gesonderte gangliöse Centren, die durch feine Nervenfasern unter sich, mit dem Auge und mit dem Gehirn in Verbindung stehen, wie es GRENACHER ähnlich für die vier Augenganglien von *Mysis* beschrieben hat (1879, S. 120, Taf. X, Fig. 110). Bei *Ampelisca brevicornis*, die sich für das Studium der Augenganglien besonders eignet, sind die Ganglien ovale Körper; die Längsachse des distalen Ganglions *(go₁)* ist fast horizontal, die des proximalen *(go₂)* vertikal gestellt (Taf. III, Fig. 27). Der Faserverlauf gestaltet sich wie folgt. Die Nervenfasern sammeln sich, nachdem sie die Grenzmembran des Auges durchbrochen haben, zu einem soliden Strang, kreuzen sich in diesem in sehr zierlicher Weise *(ch. nf)*, um dann in einzelnen, einander parallelen Gruppen durch das obere Ganglion hindurchzulaufen. Diese Gruppen überbrücken den Raum zwischen beiden Ganglien, verlieren sich aber im Inneren des unteren Ganglions *(go₂)*. Einzelne Faserzüge scheinen letzteres peripher wie ein Mantel zu umfassen. An dessen proximalem Ende treten die Fasergruppen wieder deutlich hervor, um dann ungekreuzt bis zum Gehirn zu verlaufen. Einen Belag von Ganglienzellkernen konstatiert man vor allem an dem oberen Ganglion *(go₁)*. Einige Ganglienzellkerne trifft man auch in dem Raume zwischen beiden Ganglien an, aber nur spärlich.

Bei *Ampelisca spinipes* liegen die sehr ähnlich gestalteten Ganglien eng aneinander gepreßt und sind von einem dicken Mantel von Ganglienzellkernen umgeben, so daß sie beide zusammen den Eindruck eines einheitlichen, kompakten Körpers machen (Textfig. 8 *go₁* u. *go₂*, S. 20).

III. Morphologische Deutung des Ampeliscidenauges.

Nach einer Gegenüberstellung seiner Befunde an den Linsenaugen von *Haploops tubicola* und den Ampelisciden meint Della Valle, der Aufbau dieser Augen sei ein wertvolles Argument für die Entstehung der zusammengesetzten Augen durch Umbildung von Linsenocellen, setzt aber vorsichtig hinzu, wenigstens bei den Gammariden (S. 112). In beiden Augentypen, den einfachen Linsenocellen und den zusammengesetzten Augen der Gammariden, findet Della Valle nämlich folgende gemeinsame Schichten von Zellen:

1) Die Hypodermis, welche die Cornea abscheidet.

2) Die Semper'schen Zellen, welche bei *Haploops* allein die äußeren Sehstäbchen ausscheiden, bei den typischen Gammaridenaugen die Kristallkegel, bei den Ampelisciden beides zusammen.

3) Die Retinulazellen, welche bei allen Gammariden mit alleiniger Ausnahme von *Haploops tubicola* ein inneres Sehstäbchen (bastoncello ottico interno) oder Rhabdom bilden (S. 112).

Es muß offen eingestanden werden, daß für die Annahme, die Gammaridenaugen hätten sich aus einfachen Linsenocellen gebildet, mit dem Ampeliscidenauge als „missing link" in diesem Umwandelungsprozesse, die Verhältnisse sehr günstig liegen. Man könnte sich vorstellen, daß die Urform des Gammaridenauges ein einfaches Linsenocell war, dessen Schichtung sich immer mehr komplizierte, in dem schließlich Zelldifferenzierungen eintraten, die zur Abscheidung der Kristallkegel führten. In diesem Stadium würde das Ampeliscidenauge vorliegen. Wenn man sich über die Schwierigkeit hinwegsetzt, die der Uebergang der Cornealinse der Ampelisciden in die unfacettierte Cornea macht, gelangt man schließlich zum typischen Gammaridenauge.

Für eine solche Ansicht hätte Della Valle wichtige Stützen finden können in Leydig (1885), der das Facettenauge für eine Modifikation eines einfachen Auges hält entgegen Grenacher, der zu dem Schluß kommt, daß das „Stemma morphologisch einer Einzelfacette" entspricht (1879, S. 139). Das Facettenauge wäre also nach Grenacher eine Häufung von Linsenocellen. Somit teilt er den Standpunkt Johannes Müller's, der ebenfalls das Stemma einem Einzelauge im zusammengesetzten Auge gleichsetzt (nach Hesse 1901, S. 448—451). Grenacher kam vor allem nicht über die Schwierigkeit hinweg, welche die Entstehung der Retinulae des Facettenauges aus den völlig gleichmäßig angeordneten Elementen eines Linsenocells machte. Diese Schwierigkeit überwand jedoch Ray Lancaster (1883), der eine deutliche Gruppierung der Sehzellen im Stemma der Skorpione fand und deshalb zu der Leydig'schen Auffassung zurückkehrte, also die Entstehung des Facettenauges durch Umbildung eines Linsenocells vertrat (Hesse 1901, S. 450). Della Valle hätte also an Ray Lancaster eine mächtige Stütze gefunden.

Della Valle kümmert sich aber in keiner Weise um die vorhandene Literatur. Er mußte sich bei seiner von Grenacher (1879) grundverschiedenen Auffassung entschieden mit dieser Autorität auseinandersetzen.

Die Beweise, die Della Valle für seine Theorie anführt, sind dazu noch völlig falsch. Er erklärt ganz allgemein, Linsenocell und Facettenauge hätten drei Zellschichten miteinander

gemeinsam. Ein Blick in die Einteilung der Sehorgane bei CARRIÈRE (1885, S. 111) hätte DELLA VALLE gezeigt, daß es nur „einschichtige“ und „zweischichtige Stemmen“ giebt, daß somit nur zwei Schichten bei einer Vergleichung beider Augentypen in Betracht kommen. GRENACHER führt einen derartigen Vergleich konsequent durch (1879, S. 139). Nach diesem entspricht der Glaskörperschicht des Stemmas im akonen Facettenauge, das als ursprünglichstes zunächst in Betracht kommt, die Kristallzellschicht, die eine Anordnung zu je 4 Zellen über einem Einzelauge zeigt. Im Stemma bildet die Glaskörperschicht die Matrix für die Cornealinse, im akonen Facettenauge scheiden die Kristallzellen die Corneafacetten aus. Als zweite Schicht haben Linsenocellen und Facettenaugen die Retinazellen gemeinsam. Eine dritte Schicht ist nicht vorhanden. Wo findet DELLA VALLE in einem Linsenocell SEMPER'sche Zellen?

Bei der Abwägung der durch LEYDIG und GRENACHER vertretenen, prinzipiell verschiedenen Deutung des Verhältnisses von Linsenocell zu Facettenauge ist neuerdings auch HESSE geneigt, zunächst sich auf LEYDIG's Seite zu stellen. LEYDIG vertrat die Entstehung des gesamten Facettenauges durch Umwandlung eines Linsenocells (HESSE 1901, S. 452—455). Bei der Erörterung der Möglichkeit einer solchen Phylogenese führt HESSE seiner Ansicht nach noch viel gewichtigere Gründe ins Feld als RAY LANCASTER, vor allem das einschichtige Stirnauge von *Machilis*, bei welchem die Cuticula noch nicht zu einer Linse verdickt ist. Dieses, meint HESSE, könne als Ausgangspunkt für den Bildungsprozeß dienen. Aber trotz dieser mächtigen Stütze, die das *Machilis*-Auge der LEYDIG'schen Auffassung bietet, kommt HESSE doch schließlich wieder von dieser Ansicht ab, da sie große Lücken läßt in der Stellung der Larvenaugen zu denen der Imagines und in der Deutung der Sehorgane der primitiven Apterygoten (S. 455). Gerade hier findet aber HESSE bedeutende Stützen in der GRENACHER'schen Auffassung. Daher hält er es für geraten, zu dieser zurückzukehren. „So betrachten wir also das Komplexauge der Insekten mit JOHANNES MÜLLER und GRENACHER als aus vielen ursprünglich selbständigen Einzelaugen zusammengesetzt“ (1901, S. 459).

Gewichtige Gründe sprechen auch bei den Ampeliscidenaugen, wie bei den Augen der Gammariden allgemein für eine derartige Deutung. Ich zögere daher nicht länger, mich der Ansicht HESSE's, somit der GRENACHER's und JOHANNES MÜLLER's anzuschließen. Wenn man das aber thut, wenn man also für die Gammariden keine Ausnahmestellung zuläßt, so müssen die Ampeliscidenaugen eine der DELLA VALLE'schen entgegengesetzte Deutung erfahren. Die Ampeliscidenaugen sind somit nicht als modifizierte Linsenocelle, sondern als modifizierte Facettenaugen aufzufassen.

Daß das wirklich der Fall ist, beweisen folgende Befunde.

1. Die Struktur des dritten Augenpaares.

Bei *Ampelisca spinipes* ist das dritte Augenpaar, wie bereits erwähnt wurde (S. 21), dicht an die Cuticula angepreßt und von dieser nur durch eine einschichtige, niedrige Hypodermis getrennt (Taf. III, Fig. 20). An der kaudalen Seite des Auges *(C)* greift die Hypodermis etwas über das Auge hinüber und bildet eine kapuzenartige Bedeckung, die auch auf der dem Gehirn zugewendeten Seite noch eine Strecke weit nachzuweisen ist.

Die feinere Untersuchung dieses minutiösen Sehorgans enthüllt ein typisches zusammengesetztes Gammaridenauge. Die etwa 20—25 Einzelaugen sind wohlausgebildet. Die Kristallkegel scheinen sehr leicht in ihre Segmente zu zerfallen; einige von ihnen sind von doppelter Größe als die übrigen. Diese müssen als die vollständigen Kristallkegel gedeutet werden, während die kleineren morphologisch nur den Wert eines Segmentes haben. Pigmentzellkerne waren auch hier nicht nachzuweisen. Die Retinulae bestehen aus fünf Sehzellen (Textfig. 14) und zeigen ein wohlausgebildetes Rhabdom, das aus fünf Rhabdomeren *(rh)* sich aufbaut. Die Retinulae lassen deutlich einen „Augenkeil“ und „Fadenabschnitte“ erkennen, die mit sehr umfänglichen, wieder in eine feine Spitze ausgezogenen „Sehzellkernen“ endigen. Die wenigen Einzelaugen sind in eine helle Füllmasse eingebettet, deren Kerne deutlich zwischen den „Fadenabschnitten“ erhalten sind. Das ganze Auge scheint von Blutflüssigkeit *(sin)* umspült zu sein mit Ausnahme der an die Cuticula gewendeten Seite.

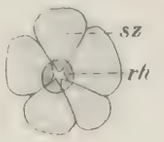


Fig. 14. Querschnitt durch eine Retinula aus dem dritten Augenpaar von *Ampelisca spinipes*. Vergr. 650. *rh* Rhabdomer, *sz* Sehzelle.

Somit würde in dem dritten Augenpaare ein kleines, wohlausgebildetes Facettenauge vorliegen. Durchaus analoge Verhältnisse zeigen die entsprechenden, mehr rundlichen Augen von *Ampelisca brevicornis* (Taf. III, Fig. 21). Hier sind die „Füllzellkerne“ *(fzk)* sehr regelmäßig angeordnet; die „Sehzellkerne“ *(szk)* sind von rundlicher Gestalt.

Ein bedeutend umfänglicheres Gebilde ist das dritte Augenpaar bei *Ampelisca* spec. aus Helgoland. Als ein ovales Gebilde bemerkt man es hinter dem ausgedehnten oberen Linsenaugenpaar, dicht an dieses sich anschmiegend. Wie bei den übrigen Species ist es so orientiert, daß die Nervenfasern an die distale, den Linsenaugen zugewendete Seite herantreten, die „Kernschicht der Sehzellen“ also rostral gelegen ist. An dem Aufbau des Auges beteiligen sich eine große Anzahl von Einzelaugen, auf einem Längsschnitt gegen 30 (Taf. IV, Fig. 22). Die einzelnen Retinulae, zwischen denen Füllzellkerne *(fzk)* liegen, zeigen wieder deutlich einen „Augenkeil“ und „Fadenabschnitte“, die in einer relativ hohen „Kernschicht“ endigen. Die Kerne scheinen etwas durcheinander zu liegen, so daß sie nicht sämtlich von einem Schnitt in derselben Richtung getroffen werden. So wird es sich erklären lassen, daß neben langgestreckten Kernen auch solche von rundlicher Gestalt angetroffen werden.

Im „Augenkeil“ tritt ein umfängliches Rhabdom scharf hervor. Die Rhabdome nehmen nach der Peripherie des Auges zu an Größe ab. Ueber ihre Struktur kann ich mangels Querschnitte nichts Bestimmtes aussagen. Ein centraler Kanal ist scheinbar nicht vorhanden.

Was die „Kristallkegel“ anbelangt, so liegen hier die Verhältnisse etwas anders. Nur im Centrum des Auges konnten Kristallkegel nachgewiesen werden, die eine sehr verschiedene Größe zeigten, überhaupt einen degenerierten Eindruck machten. Trotz sorgfältigsten Absuchens der Schnitte nach etwa versprengten Kristallkegeln, fand sich in den peripheren Zonen des Auges keine Spur von ihnen. Es scheint sich hier um eine beginnende Rückbildung zu handeln. Der vorliegende Befund giebt einen wichtigen Fingerzeig, wie man sich das erste Stadium der Augenrückbildung zu denken hat. Es soll das aber hier nur angedeutet und in anderem Zusammenhange ausführlicher erörtert werden.

Ueber den Retinulae des dritten Augenpaares von *Ampelisca* spec. aus Helgoland liegt eine dicke Schicht von dicht aneinander gepreßten Kernen, die ursprünglich wahrscheinlich den Einzelaugen dicht anlagen, bei der Konservierung sich aber etwas abgehoben haben. Nach ihrem ganzen Habitus scheinen sie hypodermalen Ursprunges zu sein. Ueber dieser dichten Kernschicht trifft man einen kapuzenartigen Aufsatz von langgestreckten Zellen an mit rundlichen, durchaus an die eben besprochenen erinnernden Kernen. Es dürfte sich auch hier um Hypodermiszellen handeln, die zunächst, wie bei *Ampelisca spinipes*, in Verbindung mit der allgemeinen Körperhypodermis standen, sich aber dann von ihr losgelöst haben und in die Tiefe gerückt sind. Das ganze Auge wird von einer feinen Grenzmembran in seiner ovalen Gestalt erhalten.

Der geschilderte Aufbau des dritten Augenpaares scheint für folgende Annahme zu sprechen. Die Ampeliscidenahnen besaßen die Facettenaugen der typischen Gammariden. Es erfolgte dann eine Aufteilung des Auges in einzelne Bezirke, wie sie im Reiche der Gammariden nicht selten vorkommt; man denke an *Synopia schéeleana*, an *Hirondellea trioculata*. Bei einer noch zu besprechenden neuen *Orchomenella*-Species fand sich ein Paar rückgebildeter Augen auf jeder Seite. Auch bei Hyperiden kommen solche Aufteilungen vor. WOLTERECK hat bei *Prolanceola* einen Zerfall des ursprünglichen Facettenauges in eine Anzahl kleinerer, punktförmiger Augen entdeckt.

Die Ampelisciden teilten ihr Auge in je drei Bezirke. Daß das thatsächlich der Fall ist, beweist *Ampelisca rubella* A. COSTA.

2. *Ampelisca rubella.*

Wie die nach DELLA VALLE (1893, Taf. XXXVIII, Fig. 1) reproduzierte Textfig. 15 zeigt, sind drei wohlausgebildete, rundliche Facettenaugen vorhanden (o_1, o_2, o_3). Leider war es nicht möglich, diese primitive Form zu erhalten. Trotz der vielen Zeit, die man in Neapel auf die liebenswürdige Veranlassung des Herrn Dr. LO BIANCO darauf verwendete, konnten solche Tiere nicht erbeutet werden. Sie scheinen an den betreffenden Stellen, wo sie früher häufig waren, völlig verschwunden zu sein.

Aber schon der bloße Nachweis von facettierten Augen bei Ampelisciden, wie sie *Ampelisca rubella* zeigt, ist eine entscheidende Stütze für die dargelegte Annahme. DELLA VALLE, der diese Form selbst beschrieben und gezeichnet hat, fand an ihr nichts Auffälliges.

Fig. 15. Kopf von *Ampelisca rubella*. (Nach DELLA VALLE 1893, Taf. XXXVIII, Fig. 1.). a_1 erste Antenne, a_2 zweite Antenne, o_1—o_3 die drei Bezirke des aufgeteilten Auges.

Von diesem *rubella*-Stadium aus erfolgte nun eine Umwandlung der beiden vorderen Augenpaare zu Linsenaugen, entweder der gesamten Sehfläche, wie man es sich leicht für die rundlichen Augen von *Ampelisca rubella* vorstellen kann, oder nur eines Teiles, während das dritte Augenpaar wahrscheinlich der Rückbildung anheimfällt. Ich bin in der

glücklichen Lage, auch für dieses Stadium einen Beleg vorführen zu können, nämlich in der *Ampelisca* spec. aus Helgoland, einer Ampeliscide, bei welcher gerade die Umbildung der vorderen Augenpaare zu Linsenaugen erfolgt.

3. *Ampelisca* spec. aus Helgoland.

Betrachtet man einen Sagittalschnitt durch das ventrale Linsenauge dieser Species (Taf. IV, Fig. 23), so konstatiert man ein ausgedehntes Sehorgan, das deutlich in zwei Abteilungen zerfällt, eine an die Linsenaugen erinnernde (rechts) und einen daran sich anschließenden Bezirk, der entschieden Zeichen der Rückbildung erkennen läßt. Im ausgebildeten Teil trifft man einen den Linsenaugen analogen Aufbau an. Die niedrige corneagene Schicht *(cg)*, die sich dicht an die bereits wohlausgebildete Cornealinse anschmiegt, ist eine Strecke weit dicht an die Glaskörperschicht *(cv)* angepreßt, trennt sich aber dann von ihr, ein Verhalten, das bereits an anderer Stelle erwähnt wurde. Die Semper'schen Kerne *(ns)* steigen von minutiöser Größe bis zu außerordentlich lang ausgezogenen, schmalen Gebilden nach rechts zu an. Dicht unter ihnen liegen die kleinen Kristallkegel *(ccr)*, an deren proximale Basis die ebenfalls von links nach rechts an Länge zunehmenden, schmalen, spießförmigen, oft eigentümlich gekrümmten Rhabdome *(Rh)* sich anschließen. Die Sehzellkerne *(szk)* erreichen in der „Linsenabteilung" eine ganz ungewöhnliche Länge.

Verfolgt man die Kristallkegel von rechts nach links (Taf. IV, Fig. 23), so bemerkt man, daß sie nach der rückgebildeten Zone zu plötzlich unregelmäßig werden, um dann ganz zu verschwinden. Die „rückgebildete Abteilung" hat die Kristallkegel völlig verloren. Was die übrigen Elemente dieser Abteilung anbelangt, so zeigen sie eine Struktur, die durchaus an die des dritten Augenpaares von *Ampelisca* spec. aus Helgoland erinnert (Taf. IV, Fig. 22). Alle Elemente des Auges erscheinen kürzer und gedrungener. Fast regelmäßig zwischen den Retinulae kehren die Kerne der Füllzellen wieder. Auch hier liegt über den Retinulae eine allerdings aus weniger dicht gedrängten Kernen bestehende, umfängliche Schicht, in welcher sich die „Glaskörperschicht" der „Linsenabteilung" verliert. Es macht fast den Eindruck, als ob sich diese hieraus differenzierte. Die rückgebildete Abteilung bewahrt demnach primitivere Verhältnisse, wie wir sie bereits in den dritten Augenpaaren fanden. Die „Linsenabteilung" dagegen zeigt abgeleitete Verhältnisse; sie ist eben dabei, sich in ein typisches Ampeliscidenlinsenauge umzubilden. Dies dürfte in der That die einzige Erklärung für die vorliegenden, höchst merkwürdigen morphologischen Verhältnisse eines Auges sein, wenn man nicht schwer verständliche Wucherungsprozesse annehmen will. *Ampelisca* spec. aus Helgoland zeigt, daß ein Teil eines facettierten Augenbezirkes, wie ihn typisch *Ampelisca rubella* aufweist, eine Linse ausbildet, während der übrige Teil rudimentär wird. Betrachtet man das histologische Bild (Taf. IV, Fig. 23), so glaubt man fast, den richtenden Einfluß des durch die Linse konzentrierten Lichtes wahrnehmen zu können. Vor allem zeigt sich dies an der Grenze zwischen beiden Abteilungen; hier richten sich die Elemente der Linsenabteilung, besonders deutlich die Rhabdome, sofort nach der Linse zu ein.

Durch Chun's Darlegungen in der Atlantis (1896) ist festgestellt, daß einen wichtigen Prüfstein für die morphologische Deutung eines Sinnesorganes das Studium der Lebens-

verhältnisse des betreffenden Tieres darstellt. Versucht man das bei den Ampelisciden, so wird man bald erfahren, daß die eben geäußerte Auffassung das Richtige getroffen hat.

4. Biologie der Ampelisciden.

Die Ampelisciden sind Bodenbewohner. Im Sande, Schlamme und in dem Muschel- und Korallendetritus des Meeresgrundes fühlen sie sich heimisch. Einige von ihnen bauen sich auch Gehäuse aus Sandkörnchen, die sie mit einer schleimigen Substanz verkitten (DELLA VALLE 1893, S. 259). Schon SP. BATE hat deshalb in seiner Systematik die Ampelisciden zu den „Domicola" gerechnet (SARS 1895, S. 163). DELLA VALLE hat Ampelisciden im Aquarium beobachtet, konnte sie aber nicht bewegen, Gehäuse zu bauen, wie er dies bei einer großen Anzahl anderer Gammariden vermochte. Brachte er Sand in den Behälter, so wühlten sich die Tierchen dort rasch ein, verblieben aber unthätig (S. 259). Dagegen fand DELLA VALLE, wenn er im Sande des Meeresstrandes mit einem Stocke grub, Häufchen verklebten Sandes, „mucchietti di sabbia agglutinata senza forma regolare: sono i ricettacoli delle Ampelische" (S. 259). DELLA VALLE hat allerdings keinen Ausgang an ihnen wahrnehmen können und meint, die Tiere encystieren sich gewissermaßen (S. 259). Das dürfte doch wohl kaum der Fall sein, daß sich ein Tier lebendig einmauert! Der Ausgang, den das Gehäuse entschieden haben muß, wie er ja auch bei den Gehäusen anderer Gammariden deutlich vorhanden ist, wird vermutlich sehr klein oder durch losgelöste Sandkörnchen verschüttet gewesen sein, so daß er nicht bemerkt werden konnte.

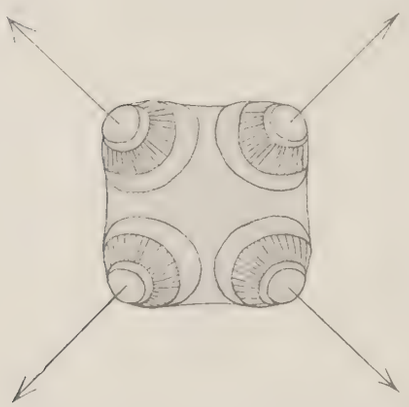


Fig. 16. Kopf von *Ampelisca spinipes* mit den vier Linsenaugen; von oben betrachtet. Vergr. 25.

Jedenfalls wird das Gehäuse so eingerichtet sein, daß die Spitze des Kopfes, die ja mit den Linsenaugen bewaffnet ist, hervorgestreckt werden kann. Dabei ist es für das Tier von Vorteil, einen möglichst weiten Horizont zu beherrschen, um vor herannahenden Feinden sich schnell zurückziehen resp. seine Beute leichter wahrnehmen zu können. Dies wurde erreicht durch die Anordnung der vier Linsenaugen in den Ecken des in ein kurzes Rostrum ausgezogenen Kopfes. Wie nebenstehende Textfig. 16 zeigt, stehen die auf die Tafelebene projizierten Achsen der Augen — so soll die durch den idealen Mittelpunkt der Linse gezogene Gerade bezeichnet werden — senkrecht aufeinander, so daß jedes Auge nach einer anderen Richtung des Raumes blickt. Dabei stehen die dorsalen Linsenaugen etwas höher als die ventralen, wie dies auf Textfig. 8 deutlich hervortritt.

In der lichtschwachen Umgebung aber mußte es von entscheidender Wichtigkeit sein im Kampf ums Dasein, möglichst lichtstarke Sehorgane zu besitzen. Dies haben die Ampelisciden erreicht durch Ausbildung einer Linse. Daß thatsächlich bereits in geringer Tiefe nur wenig Licht vorhanden ist, geht aus einem Citat CHUN's aus REGNARD: La vie dans les eaux, hervor, wonach in 1 m Tiefe die Intensität der Belichtung durch Absorption der Strahlen auf die Hälfte herabgesetzt wird (CHUN 1896, S. 260). Wie nun HESSE bereits betont hat, hat eine Linse die Eigenschaft, parallele oder wenig divergierende Strahlen konvergent zu machen.

„Durch eine Linse werden auf eine Sehzelle alle Strahlen vereinigt, die von einem im Sehfelde der Zelle gelegenen Punkt auf die ganze Außenfläche der Linse fallen“ (Hesse 1908, S. 20). Es wird demnach im Ampeliscidenauge eine bedeutend größere Lichtmenge, als dies im gewöhnlichen Facettenauge möglich ist, auf die Kristallkegel konzentriert. Die infolge der Dioptrik der Linse divergierenden Strahlen werden vermutlich durch die Kristallkegel parallel gemacht. Denn wie Exner ausgeführt hat (1891, S. 2 u. 3), wirken die Kristallkegel als Linsencylinder, deren Brechungsindex im Centrum ein Maximum ist, nach der Peripherie zu aber schichtenweise abnimmt. Ein unter spitzem Winkel zur optischen Achse des Kristallkegels einfallender Strahl wird in diesem so gebrochen, daß er einen Bogen beschreibt mit der Konkavität nach der Seite, nach welcher er von der Achsenrichtung abweicht. Das Resultat ist, daß der schief zur Achse einfallende Strahl schließlich parallel der Achse aus dem Kristallkegel heraustritt. Dies gilt aber nur für Strahlen, die unter sehr spitzem Winkel zur optischen Achse des Kristallkegels einfallen. Unter größerem Winkel auftreffende Strahlen werden im Pigment absorbiert oder können eventuell durch katoptrische Vorrichtungen noch nutzbar gemacht werden, wie dies für die Ampelisciden wahrscheinlich gemacht werden soll.

Auffällig im Ampeliscidenauge ist ferner die Form des Rhabdoms. Auch diese dürfte sich in Beziehung zu der lichtschwachen Umgebung bringen lassen. Das Rhabdom ist in den Ampeliscidenlinsenaugen im Vergleich zu den übrigen Gammariden stark verlängert. Nun ist aber von einer großen Menge von Tieren, die in lichtschwacher Umgebung leben oder die eine nächtliche Lebensweise führen (Krabben, Nachtschmetterlinge), bekannt, daß sie stark verlängerte Rhabdome haben (Doflein 1904, S. 230).

Eine möglichste Ausnutzung aller Lichtstrahlen wird auch durch den Umstand gewährleistet, daß die Rhabdome in den Linsenaugen der Ampelisciden mit breiter Basis an die Kristallkegel sich anschließen, so daß alle auf die Kristallkegel fallenden Strahlen aufgefangen und perzipiert werden können. Auch die Stellung der Rhabdome zur Richtung der Lichtstrahlen, wie sie vor allem in den Randzonen auffällt, dürfte von größter Wichtigkeit sein.

Doflein fand bei der Untersuchung des Auges der Krabbe *Physachaeus ctenurus* in dessen Rhabdomen Verhältnisse, die denen der Ampelisciden ähnlich sind (1904, S. 225). Auch hier sitzt das Rhabdom mit breiter Basis dem plattgedrückten Kristallkegel auf. „Dieser breite Kegel muß alles durch die optischen Vorrichtungen einfallende Licht einfangen und nutzbar machen“ (S. 225). Doflein glaubt diesen Rhabdomen auch eine katoptrische Wirkung zuschreiben zu dürfen, so daß „innerhalb der Rhabdome eine Weiterleitung der Lichtstrahlen durch totale Reflexion stattfinden könne. Auf eine solche weisen die vielfach verkrümmten Formen, besonders der randständigen Stäbchen, hin“ (S. 225).

Bei dem in einigen Fällen entschieden vorhandenen Pigmentmangel in den Linsenaugen der Ampelisciden würde eine derartige katoptrische Wirkung der Rhabdome wohl möglich sein. Vielleicht ist der Mantel kleiner, lichtbrechender Körperchen an der Peripherie des Rhabdoms von *Ampelisca spinipes* hierauf berechnet. Jedenfalls tragen alle Elemente des Linsenauges der Ampelisciden dazu bei, das schwache Licht der Umgebung möglichst auszunützen.

Betrachtet man unter den ausgeführten Gesichtspunkten dieses komplizierte Linsenauge, etwa das gracile Sehorgan von *Ampelisca brevicornis* (Taf. III, Fig. 17), so darf man wohl erstaunt sein über die Feinheit der Anpassungsfähigkeit. Dieses exakt konstruierte Linsen-

Facettenauge stellt das für die Lebensarbeit dieser Kruster entschieden leistungsfähigste Sehorgan dar. Das Ampeliscidenauge dürfte hinsichtlich der Feinheit der Anpassung an die Existenzbedingungen seiner Träger im Tierreiche mit an erster Stelle zu nennen sein.

Warum besitzt aber *Ampelisca rubella* keine Linsenaugen? Auch hier giebt die Lebensweise die Erklärung. *Ampelisca rubella* ist keine Bodenform, sondern bevorzugt den Aufenthalt in lichtdurchflutetem und klarem Wasser, „in aque limpide e pure", „fra le Floridee sommerse ad un certa profondità" (Della Valle 1893, S. 254). Diese Existenzbedingungen machten es unnötig, Linsenaugen auszubilden.

Was die Funktion des dritten Augenpaares anbelangt, so dürften die noch ausgebildeten Augen zur Ergänzung der Linsenaugen herangezogen werden, wenn das Tier seinen Schlupfwinkel verläßt. So könnte man sich erklären, daß es bei *Ampelisca spinipes* und *brevicornis*, die bereits so wohlausgebildete, komplizierte Linsenaugen besitzen, noch keine Spuren der Rückbildung zeigt. Wo es dieser Ergänzung nicht bedarf, wird das dritte Augenpaar vermutlich rückgebildet.

Zweiter Teil.

Die Rückbildung des Gammaridenauges.

Literaturübersicht.

Wie bereits in der Einleitung bemerkt wurde, ist über den feineren Bau rückgebildeter Augen der Arthropoden im allgemeinen und der Gammariden im speciellen wenig bekannt. Der erste, der mit Angaben über verkümmernde Augen, speciell von Gammariden, hervortrat, war R. Schneider. Schneider entdeckte in den uralten Schächten von Clausthal einen *Gammarus pulex* var. *subterraneus*, dessen Augen Spuren beginnender Rückbildung zeigen sollen (Schneider 1885). Diese Spuren der Verkümmerung des Sehorgans glaubte er in der „Auflockerung der Einzelaugen" und in dem spärlich vorhandenen Pigment zu erkennen (1885, S. 1093—1095). Eine weitere Pigmentdegeneration beobachtete Schneider in den Augen des „bleichen *Asellus* aus den Gruben von Freiberg im Erzgebirge" (1887). Doflein hält die Degeneration des Pigmentes bei diesen Formen für den Effekt einer Nachtstellung desselben (1904, S. 242). In beiden Fällen hat Schneider seine Befunde nicht durch Schnittpräparate erhärtet.

Dies that nun Packard (1888). In seiner umfänglichen Untersuchung der Höhlenfauna Nordamerikas widmete er auch der Anatomie und den rudimentären Augen der in der Mammutshöhle lebenden Formen eine Untersuchung (1888, Kap. VIII, S. 108—116). Von Gammariden im besonderen untersuchte Packard *Crangonyx vitreus* aus der Mammutshöhle und eine unbestimmte Art aus Illinois (S. 110). Nach den Abbildungen (Taf. XXVI), die hier ganz besonders

verschwommen sind, müssen die Tiere bereits maceriert gewesen sein, ganz abgesehen davon, daß sie auch noch schief geschnitten sind. Auch PACKARD's Abbildungen und Beschreibungen anderer rudimentärer Augen, etwa von der Assel *Cecidotaea*, von Myriapoden oder von dem Käfer *Anophthalmus Tellkamphii*, kann man etwas Positives nicht entnehmen.

Kaum einen wesentlichen Fortschritt über die PACKARD'schen Untersuchungen bedeuten die Befunde DELLA VALLE's an *Niphargus elegans* (von ihm als *Niphargus puteanus* bezeichnet; DELLA VALLE 1893, S. 107 u. 108, Taf. LIV, Fig. 4 u. 5, Taf. XLVII, Fig. 25). DELLA VALLE's Untersuchungen scheinen „an nicht gerade gelungenen Spirituspräparaten" gemacht worden zu sein. Sie werden daher von VEJDOVSKY (1900) zurückgewiesen. Diesem selbst sind die ersten wirklich brauchbaren, exakten Angaben über den feineren Bau eines rudimentären Gammaridenauges zu verdanken und zwar speciell von *Niphargus puteanus*, an welchen die bis auf eine „Hypodermisverdickung" geschwundenen Augen von *Niphargus elegans* anzuschließen sind. Das Extrem der Rückbildung stellt *Niphargus* spec. aus der Gabrovitzahöhle bei Triest vor, bei dem selbst diese Hypodermisverdickung nicht mehr nachzuweisen ist.

1905 lieferte VEJDOVSKY aufs neue zur „Frage der Augenrudimentation" einen Beitrag mit der Untersuchung des *Bathyonyx de Vismesi* (VEJD.). Die Exemplare waren aber, wie VEJDOVSKY selbst zugiebt, so ungünstig konserviert, daß sie für eine feinere histologische Untersuchung sich als unbrauchbar erwiesen.

Für die Beurteilung der Struktur verkümmernder Augen müssen entschieden die wertvollen Untersuchungen PARKER's und DOFLEIN's an Decapodenaugen herangezogen werden. PARKER untersuchte die blinden Decapoden *Cambarus pellucidus*, *hamulatus* und *setosus* (1890). Er beschreibt die anatomischen Befunde sehr exakt an wohlkonserviertem Material, deutet sie aber nicht richtig. DOFLEIN liefert wertvolle Beiträge zur Rückbildung der Augen durch das Studium einer Anzahl rudimentärer Brachyurenaugen (1904), vor allem von *Cyclodorippe uncifera glaucomma* (1904, S. 156 u. 157, Taf. XLVII, Fig. 6, und Taf. XLVI, Fig. 6 u. 7).

I. Die Rückbildung der Kristallkegel.

Da es sich im Laufe der Untersuchung herausstellte, daß die Rückbildung der Augen bei Bodenformen und pelagisch lebenden Gammariden völlig analog verläuft, so soll von einer Gegenüberstellung beider Gruppen abgesehen werden. Da wir versuchen wollen, eine Rückbildungsreihe aufzustellen, ist es erforderlich, die einzelnen Formen je nach dem Grade der Rückbildung ihrer Sehorgane hier anzuführen.

1. *Eusirus minutus* O. SARS.

Die ersten sichtbaren Spuren der Augendegeneration zeigen sich innerhalb der Species *Eusirus minutus*. Das relativ ausgedehnte, völlig pigmentlose Auge dieses von der Deutschen Tiefsee-Expedition in der Nähe der Faröer-Inseln in einer Tiefe von 486 m erbeuteten, kleinen Eusiriden wurde bereits im vorigen Abschnitt als ausgebildetes Auge besprochen. Es erschien bemerkenswert wegen des scharfen Gegensatzes zwischen dem Augenkeil und den Faden-

abschnitten der Retinulae. Auffällig war ferner die blasse, niedrige Kernschicht der Sehzellen und die Vierzahl der Sehzellen wie des Rhabdoms (Taf. IV, Fig. 26, und Textfig. 7).

Die Kristallkegel, auf die jetzt besondere Aufmerksamkeit zu lenken ist, erwiesen sich auf zwei Schnittserien noch normal ausgebildet. Im Centrum des Auges sitzen sie, einem Würfel mit abgerundeten Kanten gleichend, mit der kaum merklich verjüngten proximalen Basis der distalen, breiten Endfläche des „Augenkeils" auf, von sehr flachen, kaum sichtbaren, blassen Pigmentzellen umgeben (Taf. IV, Fig. 26). Nach der Peripherie des Auges zu nehmen sie an Höhe und Regelmäßigkeit der Form ab, wie dies allgemein in den peripheren „Knospungszonen" des Gammaridenauges konstatiert wurde.

Betrachtet man nun den der Abbildung (Taf. IV. Fig. 27) zu Grunde liegenden Schnitt, so bemerkt man, daß die Kristallkegel zu scheibenförmigen Gebilden gewissermaßen zusammengeschmolzen sind, die dem „Augenkeil" wie ein Deckel aufsitzen. Die abgeplatteten Kristallkegel flachen sich vom Centrum nach der Peripherie zu ab, so daß letztere mehr oder weniger zugespitzt erscheint. In den meisten Fällen lassen sie deutlich ihre zwei Segmente erkennen. Da die proximale Membran der Hypodermis ebenso wie bei den völlig ausgebildeten Kristallkegeln nicht erhalten war, so ist es nicht möglich, die Zugehörigkeit der zahlreichen, über den abgeschmolzenen Kristallkegeln liegenden Kerne mit Sicherheit zu entscheiden.

Die Abschmelzung der Kristallkegel scheint nun an der Peripherie des Auges weiter fortgeschritten zu sein als im Centrum. Hier sind die Kristallkegel entschieden höher als am Rande, ja in einigen Fällen sind sie an der Peripherie völlig verschwunden. Die Retinulae zeigen keine Spuren der Degeneration.

Dieser Befund spricht für die Annahme, daß die Rückbildung des Sehorgans an den Kristallkegeln beginnt, und daß sie an diesen von der Peripherie des Auges nach dem Centrum vorschreitet, so daß schließlich im Centrum des Sehorgans ein Trupp von unregelmäßigen Kristallkegeln zurückbleibt. Das fanden wir in der That im dritten Augenpaar der *Ampelisca* spec. aus Helgoland. Hier waren in den Randzonen des Auges die Kristallkegel vollständig verschwunden; nur in der Mitte des Auges fielen einige degenerierte Kristallkegel auf, die allerdings nicht eine so typische Abschmelzung zeigten wie bei *Eusirus minutus*. Das dritte Augenpaar von *Ampelisca* spec. aus Helgoland bestätigt also die Annahme, daß die Rückbildung der Kristallkegel von der Peripherie nach dem Centrum des Auges zu fortschreitet (Taf. IV, Fig. 22).

In gewissem Sinne thut dies auch das originelle Sehorgan von *Rhachotropis diplops* nov. spec.

2. *Rhachotropis diplops* nov. spec.

Diese neue, in die Familie der Eusiriden gehörende Species erbeutete die Deutsche Tiefsee-Expedition an der Westküste Afrikas (Vertikalnetz 200 m, Stat. 54).

a) Morphologie des Auges.

Betrachtet man den Kopf des Tieres, so konstatiert man in dessen rostralem Bezirke ein wohlausgebildetes Sehorgan, dessen Kristallkegel deutlich unter der Cuticula hervor-

treten (Taf. IV, Fig. 24). Seine Gestalt ist etwa ein langgezogenes unregelmäßiges Fünfeck. Das gelblich getönte Auge zeigt auf beiden Seiten des Kopfes keine merklichen Unterschiede in Größe und Form. Hinter diesem wohlausgebildeten Komplexauge dehnt sich nun fast über die ganze Seitenfläche des Kopfes ein rotbrauner, mehrfach gebuchteter Pigmentfleck, dessen obere Kontur der Dorsallinie des Kopfes parallel läuft. Von dem hinteren Rande des Facettenauges an wölbt sich die Cuticula etwas über den Pigmentfleck empor (Taf. IV, Fig. 24). Bei genauerer Prüfung mit dem binokularen Mikroskop heben sich auf der braunpigmentierten Fläche des Kopfes dicht gedrängt feine, matt-weißliche, rundliche Körper ab, die etwa die Größe der Kristallkegel erreichen.

Das eigenartige Gebilde ist jedenfalls dazu angethan, unsere Spannung aufs äußerste zu steigern.

b) Feinerer Bau des Auges.

Die Horizontalschnitte durch den Kopf enthüllen ein geradezu monströs entwickeltes Auge, das die ganze Seite des Kopfes ausfüllt, ja sogar nach dessen vorderer, den Antennen zugelegener Seite umbiegt (Taf. IV, Fig. 25). Die Kristallkegel sind bis auf einen kleinen Bezirk in den abgerundeten Ecken des Kopfes völlig verschwunden. Hier stehen 9—10 mit Kristallkegeln versehene Einzelaugen. Diese Stelle entspricht dem „Kristallkegelbezirk", der bereits bei äußerer Betrachtung konstatiert wurde (Taf. IV, Fig. 24).

Ganz überraschend ist nun die Thatsache, daß das umfängliche Sehorgan hinsichtlich der Größe seiner Elemente in zwei deutlich unterschiedene Abschnitte zerfällt. Der nach vorn gewendete Bezirk soll als das Vorderauge, der seitliche als das Seitenauge bezeichnet werden. Das ganze Sehorgan stellt ein deutliches „Doppelauge" vor.

Das Vorderauge.

Das Vorderauge imponiert durch die Länge und schlanken Formen seiner Elemente. Vor allem läßt die Kernschicht der Sehzellen den Unterschied vom Seitenauge deutlich hervortreten, insofern diese im Vorderauge sehr langgestreckte und schmale Kerne aufweist. Die Zellen selbst sind im Gegensatz zu denen des Seitenauges nicht pigmentiert.

Das Vorderauge zerfällt seinerseits wieder in zwei Abschnitte, einen ausgebildeten und einen rückgebildeten. In dem ausgebildeten Bezirk stehen die Retinulae etwas lockerer als im übrigen Auge, zeigen etwa flaschenförmige Gestalt und tragen einen gelblich getönten Kristallkegel. Nur auf den mittleren Retinulae sind diese Kristallkegel wohlausgebildet, cylinderförmig und verjüngen sich proximal allmählich. Nach den Rändern dieses Abschnittes zu schmelzen die Kristallkegel ab und werden unregelmäßiger, bis sie auf den äußersten Einzelaugen nur noch als stark lichtbrechendes, tropfenförmiges Gebilde der Retinula aufsitzen (Taf. IV, Fig. 25 *ccr*). Hier handelt es sich nicht nicht um Knospungszonen, sondern um eine Verkümmerung der Kristallkegel; der ganze Bezirk befindet sich ja mitten im Auge.

Auf der Dorsalfläche oder an den Seitenwänden der Kristallkegel liegen große Kerne *(pgk)*, die anscheinend infolge der ungünstigen Sublimatkonservierung stark gequollen sind, so daß es

nicht möglich ist, Pigmentzellkerne und etwa vorhandene SEMPER'sche Kerne auseinanderzuhalten. Ich habe indes den Eindruck gewonnen, daß die Pigmentzellkerne mit den abschmelzenden Kristallkegeln herabrücken und sich auf die distale Basis der Retinulae auflegen. Hier sind sie als langgestreckte, schmale, in Wahrheit scheibenförmige Gebilde nachzuweisen, dicht an die Hypodermis angepreßt, wie dies vor allem die rückgebildeten Abteilungen des Doppelauges von *Rhachotropis* zeigen (Taf. IV, Fig. 25 *pgk*). Die SEMPERschen Kerne dagegen scheinen mit den Kristallkegeln zu verschwinden. Dies ist auch daraus zu schließen, daß bei fast allen rückgebildeten Augen, bei denen Querschnitte durch die Retinulae angestellt wurden, immer nur vier völlig gleichartige, relativ große, scheibenförmige Kerne angetroffen werden (Textfig. 35 A *pgk*), in keinem Falle mehr als vier. Diese Zahl dürfte aber der Anzahl der Pigmentzellkerne entsprechen (s. S. 12). Bei *Rhachotropis* konnte mangels Querschnitte ihre Zahl nicht festgestellt werden.

An den ausgebildeten Abschnitt schließt sich nach der Vorderseite des Kopfes zu der rückgebildete Teil des Vorderauges an. Die Augenkeile sind hier dicht aneinander gepreßt; proximal ziehen sie sich in feine Fadenabschnitte aus. Nach dem ausgebildeten Abschnitt zu nehmen die Augenkeile beständig an Größe zu. Die langgestreckten, intensiv gefärbten Kerne, welche ihrer distalen Basis aufliegen, sind die beim Abschmelzen der Kristallkegel zurückbleibenden Pigmentzellkerne *(pgk)*.

Das Seitenauge.

Das Seitenauge schließt sich direkt an das Vorderauge an. Es zeigt bedeutend niedrigere Maße als das Vorderauge. Die kurzen, gedrungenen Augenkeile stehen dicht aneinander gepreßt. Die Kernschicht der Sehzellen setzt sich aus niedrigen, oft fast quadratischen, stark pigmentierten Zellen zusammen, die von dem großen, rundlichen Kern fast völlig ausgefüllt werden. Diese stark pigmentierten Zellen rufen die rotbraune Färbung des Auges hervor, die bei äußerer Betrachtung sofort auffällt (Taf. IV, Fig. 24). Die weißlichen, an Größe die Kristallkegel erreichenden Körperchen, die deutlich von der braunen Pigmentfläche sich abheben, sind die durch die Cuticula durchscheinenden Retinulae der rückgebildeten Abteilungen (Taf. IV, Fig. 24).

Der nervöse Apparat.

Parallel der gewaltigen Ausdehnung dieses Doppelauges läuft die Entwickelung der nervösen Centren des Auges, die durchaus wohlerhalten sind. Auf dem relativ kurzen Opticus *(no)* sitzt ein mächtiges, pilzförmiges Ganglion opticum, dessen periphere Kontur der Grenzmembran des Sehorgans folgt, aber von diesem durch einen schmalen, vermutlich mit Blut erfüllten Raum *(sin)* getrennt bleibt (Taf. IV, Fig. 25 *go*). Kaudal zieht sich das Ganglion opticum in einen schmalen Abschnitt aus, der die Innervierung des Seitenauges übernimmt. An das Seitenauge treten zahlreiche Nervenfasern heran, teils gänzlich, teils nur eine Strecke weit mit rotbraunen Pigmentkörnchen belegt. Das Vorderauge wird durch kompaktere Nervenbündel *(nf)* versorgt.

Ueber den feineren Bau der Retinulae kann infolge der ungünstigen Sublimatkonservierung nichts angegeben werden. Die äußeren Konturen der Retinulae sind scharf erhalten, dagegen

der innere Aufbau völlig verwischt. Von einem Rhabdom ist nichts zu erkennen. Doch müssen solche vorhanden sein, denn bei viel rückgebildeteren Augen sind sehr kompliziert gestaltete Rhabdome anzutreffen.

Trotz dieses Mangels giebt uns aber *Rhachotropis diplops* wichtige Aufschlüsse über die Rückbildung der Kristallkegel. Dieses mächtige Doppelauge repräsentiert ein in Rückbildung begriffenes Sehorgan. Die Kristallkegel, an denen die Degeneration einsetzt, wie *Eusirus minutus* zeigte, sind bis auf einen kleinen Bezirk verschwunden, nämlich den sogenannten „ausgebildeten Teil des Vorderauges". Ueberblickt man das gesamte Auge als einheitliches Sehorgan, so scheint ebenfalls die Rückbildung der Kristallkegel von der Peripherie nach einem hier allerdings etwas excentrisch gelegenen Bezirk vorzuschreiten. *Rhachotropis diplops* würde also die an *Eusirus minutus* gemachten Befunde bestätigen.

Abweichend von *Eusirus minutus* und *Rhachotropis* gestaltet sich das erste Stadium der Rückbildung der Augen bei Süßwassergammariden.

3. *Bathyonyx de Vismesi* (Vejd.).

Vejdovsky hat in einer neuesten Arbeit das in Rückbildung begriffene Auge von *Bathyonyx de Vismesi* aus Irland beschrieben (1905, S. 7—10). Dabei hebt er besonders die außerordentlich diffuse Anordnung der Kristallkegel, ihre ungleiche Größe und stark variierende Zahl hervor. Eine derartige auffallende Auflockerung der einzelnen Elemente des Auges hatte bereits Schneider bei seinem unterirdischen *Gammarus* aus Clausthal konstatiert. „Die das Auge konstituierenden Kristallkegel zeigen in ihrem Gesamtverbande eine entschiedene und persistente Auflockerung" (Schneider 1885, S. 1093). Bei *Bathyonyx de Vismesi* ist die Zerstreuung der Kristallkegel über die Sehfläche ganz extrem (Vejdovsky 1905, Taf. II, Fig. 16—18). Am stärksten scheinen die Kristallkegel im Centrum des Auges gehäuft zu sein; hier findet sich auch die dichteste Pigmentansammlung. Die Kristallkegel weisen nach Vejdovsky eine ganz sonderbare Struktur auf. In einer dunklen, feinkörnigen Grundmasse, an deren Rande hie und da ein deutlicher Kern zum Vorschein kommt, findet Vejdovsky größere und kleinere, schwach lichtbrechende Kugeln, deren Anzahl sich so vermehren kann, „daß die Grundsubstanz wie von Vakuolen ausgefüllt erscheint" (S. 9). Diesen Zerfall der Kristallkegel in einzelne Kügelchen im Zusammenhange mit der auffallenden Auflockerung und Zerstreuung der lichtbrechenden Elemente faßt Vejdovsky als beginnende Degeneration des Auges auf.

Wenn man sich bei der schlechten Konservierung der untersuchten Exemplare — nach der Abbildung Vejdovsky's (Taf. II, Fig. 19) muß ja die allerdings nicht von Vejdovsky verschuldete Konservierung wahre Verwüstungen angerichtet haben, im Vergleich zu denen *Rhachotropis diplops* noch glänzend fixiert ist — überhaupt weitere Schlüsse erlauben darf, scheinen die Kristallkegel bei *Bathyonyx* embryonale Zustände bewahrt zu haben. Die Grundsubstanz, in welche die immer mehr zerfallenden Kristallkegel eingebettet sind, dürfte vielleicht als die Semperschen Zellen anzusprechen sein; der von Vejdovsky am Rande beobachtete Kern spricht besonders für diese Annahme. Die Kristallkegel werden ja in den Semper'schen Zellen als zwei licht-

brechende Kugeln angelegt. Bei *Bathyonyx* scheinen sie auf dieser embryonalen Stufe stehen zu bleiben und in kleinere und kleinste Kügelchen zu zerfallen.

Da aber von den Retinulae absolut nichts erhalten ist (Taf. II, Fig. 19), so steht auch die „Hypothese der fortschreitenden Augendegeneration", die VEJDOVSKY auf Grund des *Bathyonyx*-Auges aufgebaut hat, auf recht schwankem Boden. VEJDOVSKY glaubt in *Bathyonyx* das erste Stadium der Augendegeneration gefunden zu haben (S. 16). Er denkt sich die Vorfahren dieser Gattung noch mit normalen Augen ausgerüstet, „die zum Leben in den dunklen Seetiefen sich anpassende Nachkommenschaft verlor allmählich das Sehvermögen der zusammengesetzten Augen, indem die Funktion einzelner Ommatidien nicht zur Geltung kam und infolgedessen die Kristallkegel der Degeneration anheimfielen" (S. 16). „Infolgedessen zerfällt das ursprünglich kompakte Auge in eine variierende Anzahl unregelmäßig verstreuter Komponenten, die ohne bestimmte Regel eine bedeutende Kopffläche einnehmen" (S. 17).

Für marine Gammariden kann ich mich einer solchen Auffassung nicht anschließen. Denn hier findet sich keine direkt auffallende Auflockerung der Einzelaugen. Allerdings scheinen ja gerade bei *Eusirus minutus* die Retinulae in etwas größeren Zwischenräumen voneinander zu stehen (Taf. V, Fig. 35 u. 37). Doch möchte ich darauf nicht allzu großes Gewicht legen, denn alle folgenden Stadien der Rückbildung zeigen keine Auflockerung, im Gegenteil in den meisten Fällen eine weitgehende Häufung der Einzelaugen, so daß diese dicht aneinandergepreßt erscheinen, ein Verhalten, das schon die rückgebildeten Abteilungen des *Rhachotropis*-Auges deutlich zeigen. Auch wenn man die Atlanten der systematischen Werke durchblättert, so wird man kaum ein durch die diffuse Anordnung der Kristallkegel auffallendes Sehorgan finden: vielleicht dürfte dies der Fall sein bei *Cyphocaris Challengeri* (STEBBING 1888, Taf. XVII) und bei *Tiron acanthurus* (SARS 1895, Taf. CXL). Offenbar aber handelt es sich hier gar nicht um rückgebildete Augen, sicherlich wenigstens nicht bei *Tiron*.

Das bisherige Resultat kann dahin zusammengefaßt werden:

Die Rückbildung des Sehorgans ergreift zunächst den dioptrischen Apparat, die Kristallkegel. Diese schmelzen gewissermaßen ab, und zwar scheint dieses Abschmelzen von der Peripherie nach einem mehr oder weniger central gelegenen Bezirk des Auges weiter zu schreiten, so daß bei einigen Formen (*Rhachotropis*, drittes Augenpaar von *Ampelisca* spec. aus Helgoland) ein kleineres, mit rudimentären Kristallkegeln versehenes Feld zurückbleibt. Mit den Kristallkegeln verschwinden die SEMPER'schen Kerne, während die Pigmentzellkerne erhalten bleiben. Sie liegen als vier durch ihre Größe sofort auffallende, scheibenförmige Gebilde über den Retinulae. Offenbar ist die Volumzunahme der Pigmentzellkerne ein sekundärer Prozeß. In den ausgebildeten Augen sind ja die Pigmentzellkerne meist sehr subtile Gebilde, die leicht zu übersehen sind.

Bei Süßwassergammariden scheint zunächst, wie SCHNEIDER's und VEJDOVSKY's Befunde zeigen, eine weitgehende Auflockerung der Augenelemente zu erfolgen, die ebenfalls von der Peripherie nach dem Centrum zu fortschreitet (VEJDOVSKY 1905, Taf. II, Fig. 16—18). Ueber die Rückbildung der Kristallkegel müssen weitere Untersuchungen Sicherheit schaffen, da VEJDOVSKY's Resultate wegen des ungünstig konservierten Materials nicht einwandsfrei sind.

II. *Liljeborgia.*

1. *Liljeborgia dubia* Haswell.

Liljeborgia dubia (von Herrn Walker als solche bestimmt) schließt sich in der fortschreitenden Stufenleiter der Verkümmerung direkt an *Eusirus minutus* an. Der kleine, etwa 12 mm messende Kruster wurde von der Deutschen Tiefsee-Expedition an der gleichen Stelle wie *Eusirus minutus* erbeutet. Das relativ umfängliche, an *Eusirus minutus* erinnernde Sehorgan ist völlig pigmentlos. Offenbar wird das Pigment bei längerem Liegen im Alkohol extrahiert. Denn Stebbing macht betreffs der Augen von *Liljeborgia dubia* die Angabe: „Eyes ... remaining dark in spirit" (Stebbing 1906, S. 233).

Bei Betrachtung eines Schnittbildes der Sehorgane von *Liljeborgia dubia* (Taf. IV, Fig. 28) fällt sofort der völlige Schwund der Kristallkegel auf; die Retinulae dagegen zeigen keine Spuren der Degeneration. Sie stehen in durchaus normalen Zwischenräumen, die augenscheinlich von Füllmasse ausgekleidet sind. Deutlich lassen sie einen Augenkeil und feine Fadenabschnitte erkennen, erinnern ihrer ganzen Gestalt nach überhaupt sehr an *Eusirus minutus* (Taf. IV, Fig. 28 u. Textfig. 17). Der Augenkeil der *Liljeborgia* bleibt allerdings etwas an Länge hinter dem von *Eusirus minutus* zurück. Abweichend gestaltet sich die Kernschicht der Sehzellen, die relativ hoch ist und aus mehreren übereinander liegenden Schichten von Kernen besteht *(szk)*.

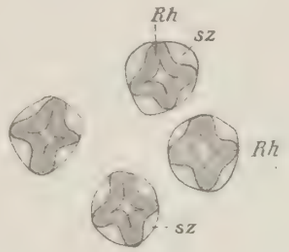


Fig. 17. Querschnitte durch eine Gruppe von Augenkeilen von *Liljeborgia dubia*. Vergr. 255. *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Das Rhabdom gleicht dem von *Eusirus minutus* auffallend (Textfig. 17 *Rh*). Auf Querschnitten stellt es ein fast regelmäßiges Kreuz dar, in dessen vier Arme der centrale Kanal Seitenventrikel entsendet. Wie bei *Eusirus minutus* ist es ebenfalls aus vier Rhabdomeren zusammengesetzt, als welche ebenfalls die vier den blassen Sehzellen aufsitzenden Säume aufzufassen sind. Auf Längsschnitten konstatiert man je nach der Schnittrichtung eine zwischen 2 und 3 wechselnde Zahl dickerer oder dünnerer Streifen (Taf. IV, Fig. 28 *Rh*).

Das kleine, in zwei kugelige Bezirke sich trennende Ganglion opticum *(go)* liegt der Kernschicht der Sehzellen dicht an.

Auf der gleichen Stufe der Augendegeneration wie *Liljeborgia dubia* steht die nahe verwandte *Liljeborgia consanguinea* Stebb., die wegen ihres interessanten Rhabdoms besondere Aufmerksamkeit verdient.

2. *Liljeborgia consanguinea* Stebbing.

Diese Form wurde ebenfalls von der Deutschen Tiefsee-Expedition erbeutet, und zwar mit dem Trawl in einer Tiefe von 565 m unweit der Agulhasbank (Stat. 110).

Aeußerlich fehlen die Augen völlig, wie auch Stebbing angiebt: „Eyes doubtful" (1906, S. 232, Abbildung 1888, Taf. XCI). Auf Schnitten fällt zunächst ebenfalls wieder der völlige

Mangel der Kristallkegel auf (Taf. V, Fig. 29). Die Retinulae zerfallen in einen kurzen Augenkeil und etwa doppelt so lange Fadenabschnitte. Die Augenkeile lassen auf Längsschnitten das aus einzelnen scheitförmigen, intensiv sich färbenden Gebilden bestehende Rhabdom *(Rh)* scharf hervortreten. Diese scheitförmigen Gebilde liegen in einer helleren Grundmasse, die von den distalen Abschnitten der Sehzellen *(sz)* gebildet wird. Der Ton der Grundmasse des Augenkeils wird an Intensität beinahe von der Füllmasse erreicht, deren große rundliche Kerne *(fzk)* in regelmäßigen Abständen zwischen den einzelnen Retinulae und in fast gleicher Höhe über der aus langgestreckten, oft sich mehrfach übereinander schiebenden „Kernschicht der Sehzellen" *(szk)* liegen. Die Innervierung geschieht durch mehrere fächerartig von einem rundlichen Ganglion opticum *(go)* ausstrahlende Nerven.

Ueber den Augenkeilen liegen, dicht an die Hypodermis angepreßt, die sich durch ihre Struktur sofort von Hypodermiskernen unterscheidenden Pigmentzellkerne (Textfig. 18A *pgk*). Auf Querschnitten konstatiert man 4 solcher Kerne. Gelegentlich scheint sich ein Hypodermiskern unter sie verirrt zu haben. Die obere Gruppe auf Textfig. 18A läßt bei höherer Einstellung einen fünften schwach gefärbten Kern *(hyk)* hervortreten, den ich für einen Hypodermiskern halte.

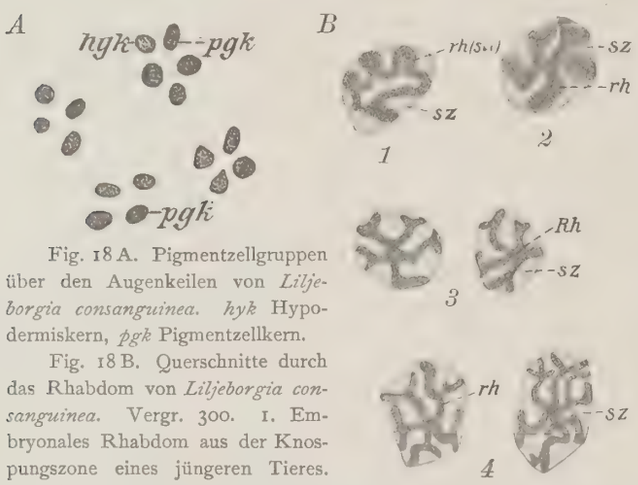


Fig. 18A. Pigmentzellgruppen über den Augenkeilen von *Liljeborgia consanguinea*. *hyk* Hypodermiskern, *pgk* Pigmentzellkern.

Fig. 18B. Querschnitte durch das Rhabdom von *Liljeborgia consanguinea*. Vergr. 300. 1. Embryonales Rhabdom aus der Knospungszone eines jüngeren Tieres. 2. Rhabdom aus dem centralen Bezirk desselben Tieres. 3. Rhabdome eines älteren Exemplares. 4. Extrem aufgewundene Rhabdome desselben Tieres. *Rh* Rhabdom, *rh* Rhabdomer, *sti* Stiftchensaum, *sz* Sehzelle.

Das Rhabdom zeigt äußerst interessante Verhältnisse, die besonders noch dadurch erhöht werden, daß zwei wahrscheinlich verschieden alte Exemplare vorlagen, die das Rhabdom in verschiedenen Entwickelungsstadien zeigen. Im allgemeinen erinnert das Rhabdom von *Liljeborgia consanguinea* (Textfig. $18B_{1-4}$) an das von *Epimeria* (Textfig. 5, S. 14). Bei dem einen Exemplar, vermutlich dem älteren, erscheint das Rhabdom auf Querschnitten als ein aus fünf von einem Mittelpunkt ausgehenden Strahlen bestehendes Gebilde (Textfig. $18B_3$) wie bei *Eusirus longipes* und *Epimeria*. Allerdings gabeln sich die 5 Arme bei *Liljeborgia* an ihren Enden dichotom, wodurch eine erhebliche Oberflächenvergrößerung des Rhabdoms erreicht wird. Diese Oberflächenvergrößerung geht in einigen Fällen bedeutend weiter. Textfigur $18B_4$ zeigt kompliziert geringelte, verästelte und handförmig sich spreizende Gebilde, die ebenfalls von einem Mittelpunkt ausstrahlen und meist die Fünfzahl der Hauptarme erkennen lassen.

Bei dem anderen, vermutlich jüngeren Exemplare ist das Rhabdom weniger aufgewunden (Textfig. $18B_2$). Die einzelnen Arme des fünfstrahligen Sternes erscheinen dicker, mehr blattförmig. An einigen zeigt sich bereits die dichotome Gabelung. In der Mitte der Arme tritt eine feine Linie auf, senkrecht zu welcher man eine feine Querstreifung wahrnimmt. Dieses Stadium gleicht durchaus dem von *Epimeria* (Textfig. 5). Hier wie dort läßt die feine centrale Linie die einzelnen Rhabdomere deutlich hervortreten. Als solche betrachten wir mit HESSE die den 5 blassen Sehzellen aufsitzenden, quergestreiften Säume. Schon bei *Epimeria* erinnern diese

Säume an die Stiftchensäume, die Hesse in Arthropodenaugen als die lichtperzipierenden Elemente nachwies (1901). Daß auch im Rhabdom von *Liljeborgia* vermutlich Stiftchensäume vorliegen, darauf deutet noch mehr ein offenbar jüngstes Stadium hin, das sich an der Peripherie des Auges, in der „Knospungszone" fand. Das Rhabdom (Textfig. 18 B_1) erscheint bei diesem als ein zu fünf Schlingen aufgewundener, deutlich quergestreifter Saum, der den 5 blassen Sehzellen aufsitzt. Im Centrum grenzt er an einen unregelmäßigen Hohlraum, der auch in den Schlingen sich erstreckt. Offenbar wird das Rhabdom als solcher Saum angelegt. Die Schlingen legen sich im Laufe der weiteren Entwickelung fest aneinander und verdrängen den centralen Hohlraum. So entsteht das Stadium 2 der Textfigur 18 B, aus dem sich leicht die Stadien 3 und 4 ableiten lassen. Das Stadium 1 des Rhabdoms von *Liljeborgia consanguinea* erinnert an den proximalen Teil des schon mehrfach erwähnten *Euscorpius europaeus*, wo nach Hesse ebenfalls das Rhabdom einen unregelmäßigen Stiftchensaum bildet (Hesse 1901, Taf. XXI, Fig. 98 b).

Die Untersuchung der Sehorgane der beiden *Liljeborgia* Species, *Liljeborgia dubia* und *Liljeborgia consanguinea*, ergiebt also ein Auge, dessen dioptrischer Apparat völlig geschwunden ist, dessen Retinulae aber noch keine Spuren der Degeneration zeigen. Dieses Stadium der Rückbildung möchte ich als das **„*Liljeborgia*-Stadium"** bezeichnen.

Was die Funktion eines Sehorgans auf diesem Stadium anbelangt, so halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß das Auge mit seinen wohlausgebildeten Rhabdomen Intensitätsunterschiede des Lichtes wahrnimmt. Ja noch mehr, es wird sogar ein „Richtungs- und Bewegungssehen" zu stande kommen können. Denn je nach der Richtung, aus welcher Lichtstrahlen auf das Auge fallen, werden verschiedene Bezirke des Auges gereizt werden. Ein Bewegungssehen wird nach Hesse dann zu stande kommen, wenn ein sich bewegender Lichtpunkt nacheinander eine ganze Reihe von Einzelaugen reizt, in deren Sehfelder er kommt, „und zwar wird je nach der Richtung seiner Bewegung die Reihenfolge und Auswahl der erregten Sehzellen verschieden sein" (Hesse 1908, S. 14). Die morphologischen Grundlagen für einen solchen physiologischen Verlauf sind aber bei *Liljeborgia* gegeben. Es ist nicht einzusehen, weshalb ein so fein ausgearbeitetes Rhabdom wie bei *Liljeborgia consanguinea* nicht funktionieren soll! In der That hat mein Kollege Schimmer bei der in Ameisennestern lebenden Grille *Myrmecophila* Latr. ein auf dem *Liljeborgia*-Stadium stehendes Sehorgan gefunden, dessen dioptrischer Apparat völlig geschwunden ist, dessen Rhabdome dagegen noch völlig intakt sind, und durch Experimente im Leipziger Zoologischen Institut festgestellt, daß das Tier thatsächlich auf Lichtreize reagiert.

Doflein hält es bei *Cyclodorippe uncifera glaucomma*, in deren Sehorgan ebenfalls der dioptrische Apparat geschwunden ist, für möglich, daß Lichtintensitätsunterschiede wahrgenommen werden können. „Darauf, daß das Auge immerhin ein funktionierendes Organ ist, weist die starke Entwickelung der nervösen Teile hin" (Doflein 1904, S. 157). Die Entwickelung der nervösen Theile giebt aber nach Hesse durchaus kein Kriterium für die Leistungsfähigkeit eines Sehorgans ab, sondern allein die Struktur des Rhabdoms. Darüber äußert sich aber Doflein gar nicht; nach seiner Abbildung scheinen die Rhabdome von *Cyclodorippe uncifera glaucomma* sehr degeneriert zu sein (1904, Taf. XLVII, Fig. 6). Im Auge von *Tryphosa* werden

sich völlig zerfallende Rhabdome finden, aber ein wohlentwickelter nervöser Apparat, einfach deshalb, weil der Degenerationsprozeß noch nicht bis zu ihm vorgedrungen ist.

III. *Tryphosa kergueleni.*

Tryphosa kergueleni MIERS stellt ein sehr günstiges Objekt zum Studium der Augenrückbildung dar. Diese Lysianasside wurde in großer Menge von der Deutschen Tiefsee-Expedition im Gazellen-Hafen der Kerguelen-Inseln mit der Reuse in 385 m Tiefe erbeutet, vereinzelte Exemplare auch an der Westküste von Afrika (Station 55, Vertikalnetz 600 m über einem Grunde von 3513 m). Es scheint sich hier aber nur um versprengte Exemplare dieser entschiedenen Bodenform zu handeln. Die Deutsche Südpolar-Expedition brachte *Tryphosa kergueleni* ebenfalls in größerer Menge ein in der Nähe ihres Winterquartiers, am Gaußberg, und der Observatory-Bay, ebenfalls in 385 m Tiefe mit der Reuse.

Die Tiere wurden von den Teilnehmern der Expeditionen einfach in Alkohol konserviert und erwiesen sich in einzelnen Exemplaren selbst für feinere Untersuchungen ausreichend erhalten. Allerdings kostete es viel Mühe und Zeit, ehe ein solch brauchbares Exemplar gefunden wurde. Von über 50 Schnittserien genügten kaum 10 unseren Ansprüchen. Davon wieder erwiesen sich 5 Serien für das Studium des feineren Baues ausreichend. Da die harte Cuticula dem Messer großen Widerstand bot, so wurden die kurz hinter der Augenregion abgeschnittenen Köpfe in einer Mischung von 3-proz. Chromsäure und 1-proz. Salzsäure entkalkt, ein Prozeß, der große Aufmerksamkeit erforderte, da die Säure leicht die Gewebe angriff. *Tryphosa* entschädigte aber die aufgewendete Mühe reichlich, denn es zeigte eine Reihe aufeinander folgender Stadien der Rückbildung, die merkwürdigerweise bei Männchen und Weibchen verschieden verläuft. Daher sollen im folgenden Männchen und Weibchen besonders betrachtet werden.

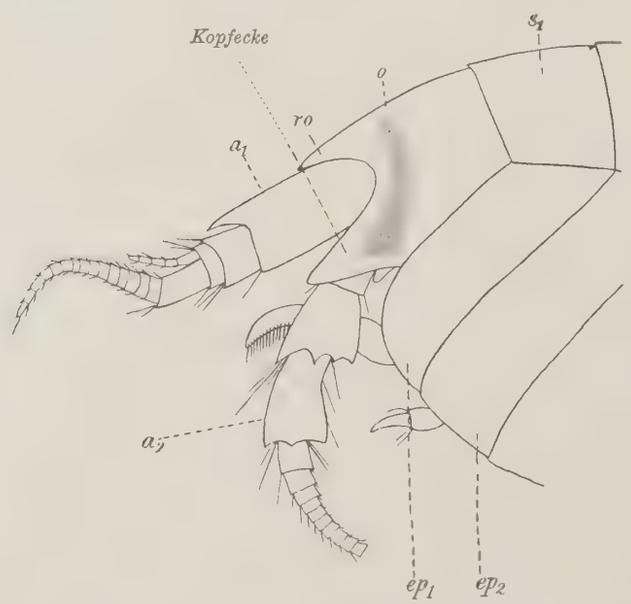


Fig. 19. Kopf einer männlichen *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 18. a_1 1. Antenne, a_2 2. Antenne, ep_1, ep_2 1. und 2. Epimerialplatte, o Auge, ro Rostrum, s_1 1. Segment.

A. Aeussere Morphologie des Auges.

Bei einem oberflächlichen Durchmustern des Materials wird man von einem Sehorgan nicht viel entdecken können, weshalb auch STEBBING in seiner Diagnose der Species *Tryphosa kergueleni* die Angabe macht: „Eyes doubtful“ (1906, S. 69). Ein genauerer Beobachter wird aber bei den Männchen an der Stelle, wo man bei Lysianassiden das Auge anzutreffen gewöhnt ist, einen opaken, milchigen Fleck entdecken, der etwa die nierenförmige, ventral verbreiterte Form des Lysianassiden-

auges hat. An den Exemplaren selbst tritt er nicht so deutlich hervor wie auf nebenstehender Textfigur 19 (*o*). Ist man vertrauter mit den Verhältnissen, so kann man auch bei den Weibchen einen allerdings viel weniger hervortretenden, feinen, fettig schimmernden Streifen nachweisen, der vom Rücken des Kopfes nach der Kopfecke zu verläuft. Ich glaubte erst, es mit zwei verschiedenen Varietäten von *Tryphosa* zu thun zu haben. Herr A. O. Walker war aber so freundlich, die von mir nach den „Augen" gesonderten Formen als Männchen und Weibchen von *Tryphosa kergueleni* zu bestimmen.

B. Innere Morphologie des Auges.

1. Weibchen.

Zum Studium der inneren Morphologie des Auges sollen wohlausgebildete Exemplare von 15 mm Länge dienen. Waren die äußeren Anzeichen eines Sehorgans höchst dürftiger und zweifelhafter Natur, so überrascht um so mehr die geradezu gewaltige innere Ausdehnung des Sehorgans. Betrachtet man den Querschnitt durch die vordere Region des Kopfes (Taf. V, Fig. 30 *o*), so entdeckt man an der Peripherie des Schnittes direkt unter der Cuticula ein schmales Band, das den ganzen Hohlraum des Kopfes umgürtet. Dieses schmale Band ist das Auge.

Mit einem feinen Zipfel (Taf. V, Fig. 30 *z*) beginnen diese monströsen Sehorgane nahe der Medianlinie des Kopfrückens und werden nur durch einige hier ansetzende Muskeln (Fig. 30 *mu*) gehindert, völlig miteinander zu verschmelzen. In gewaltigem Bogen ziehen sie sich dann, zunächst etwas durch Fett- und Drüsenzellen von der Cuticula abgedrängt, dann fest an diese angepreßt und teilweise sogar die Hypodermis verdrängend, bis etwa zum Beginn der Kopfecke. Dort biegt das Auge nach den Mundgliedmaßen zu um, immer der Einbuchtung folgend, welche die zweite Antenne an der ventralen Seite des Kopfes hervorruft. Schließlich entsendet das Auge noch einen kleinen Zipfel in den Mundstiel.

Um das Verständnis des Folgenden zu erleichtern, soll der seitliche Bogen des Auges als dorsolateraler (Taf. V, Fig. 30 *odl*), der untere als ventraler Bogen bezeichnet werden (Fig. 30 *ov*). Verfolgt man von diesem in Fig. 30 dargestellten Punkt der größten Ausdehnung das Auge auf den Schnittserien zunächst rostralwärts, so wird es immer mehr durch Fett- und Drüsenzellen von der Cuticula entfernt, kaudalwärts dagegen durch die Bündel der Kaumuskulatur. Diese Muskelbündel dringen von dem Rücken nach der Ventralseite des Kopfes zu immer zahlreicher ein (Taf. V, Fig. 31 links). Die beiden Bögen des Auges trennen sich; der dorsolaterale Bogen schiebt sich immer mehr unter die Muskulatur; er erscheint dann auf einigen Schnitten als ein vertikal gestellter, sanft gekrümmter Bogen, der ventrale dagegen versperrt, etwa senkrecht zum dorsolateralen gestellt, gerade noch den Eingang zur Kopfecke (Taf. V, Fig. 31 links *odl* u. *ov*). Einige Schnittreihen weiter kaudalwärts ist von dem ventralen Bogen nichts mehr zu bemerken, von dem dorsolateralen nur noch ein kurzer Zipfel, der mit seiner dorsalen Spitze an die Cuticula anstößt (Taf. V, Fig. 31 rechts *odl*).

Auf Horizontalschnitten durch die dorsale Region des Kopfes stellt das Auge ein winklig geknicktes Band in den Ecken des Kopfes dar (Taf. V, Fig. 33). Die beiden Schenkel

des Winkels stehen fast senkrecht aufeinander. Der vordere, den Antennen zugewendete Schenkel wird durch Fett- und Drüsengewebe, der hintere durch die hinter dem Auge sich direkt anschließenden Bündel der gewaltigen Kaumuskulatur von der Cuticula abgedrängt. Nur die etwas abgerundete Spitze des Winkels stößt an die Cuticula an. Gerade durch diese Region ist der auf Taf. V, Fig. 30 abgebildete Querschnitt des Kopfes geführt, auf welchem das Auge in seiner größten Ausdehnung auftritt. Der hintere Schenkel schiebt sich, wenn man die Schnittserie ventralwärts verfolgt, immer mehr unter die Muskulatur, weshalb dann auf Querschnitten der dorsolaterale Bogen in der ventralen Region des Kopfes durch eine größere Anzahl Muskelbündel von der Cuticula entfernt ist, als in der dorsalen. Ein Horizontalschnitt durch den ventralen Bogen des Auges zeigt ein S-förmig gewundenes Band.

Hinsichtlich der Ausdehnung des Auges herrscht unter den verschiedenen Exemplaren eine große Variabilität. In einigen Fällen erreicht der dorsolaterale Bogen nicht die extreme Ausbildung wie bei dem der Fig. 30 (Taf. V) zu Grunde liegenden Exemplar. Er erstreckt sich in vielen Fällen nicht bis zu der medianen Muskelgruppe. Auch der ventrale Bogen zeigt verschiedene Grade der Ausdehnung, sei es, daß die in den Mundstiel reichenden Zipfel fehlen, sei es, daß der Bogen nur eine kurze Strecke weit über die Kopfecke nach dem Mundstiel zu sich vorschiebt. Bei einigen Exemplaren stießen dorsolateraler und ventraler Bogen in einer scharfen Kante in der Kopfecke zusammen. In anderen Fällen zeigte sich hier eine sanfte Rundung (Taf. V, Fig. 30).

Eine besondere Variabilität fällt in der kaudalen Erstreckung des dorsolateralen Bogens auf, der in einigen Fällen bis weit über das Gehirn hinaus einen Zipfel vorschob, bei anderen Exemplaren dagegen kaum über die Mitte des Gehirnes hinausreichte. Augenscheinlich ist das ganze enorme Sehorgan in einem Wucherungsprozeß begriffen, dessen verschieden weit gediehene Stadien bei den einzelnen Individuen anzutreffen sind.

Die durch diesen Wucherungsprozeß, durch welchen die Zahl der Einzelaugen ungewöhnlich vermehrt wird, hervorgerufene gewaltige Vergrößerung des Auges steht im Gegensatz zu der bei einer großen Anzahl rudimentärer Augen beobachteten starken Verkleinerung, wie z. B. bei der von Doflein untersuchten *Cyclodorippe uncifera glaucomma* (1904, S. 156) oder dem von Vejdovsky entdeckten minutiösen Augenrudiment von *Niphargus puteanus* (Vejdovsky 1900). Andererseits scheint aber gerade bei Gammariden der Aufenthalt in lichtarmen Räumen eine „Großäugigkeit“ zu bedingen. So geschieht dies durch Auflockerung der Elemente bei dem unterirdischen *Gammarus* von Clausthal (Schneider 1885) und bei dem von Vejdovsky untersuchten *Bathyonyx de Vismesi* (1905). Doflein ist der Ansicht, „daß mehr das Bewegungsbedürfnis als der Lichtmangel der Umgebung die Größe der betreffenden Augen bedingt“, was er für eine Anzahl ausgebildeter Brachyurenaugen nachweist (1904, S. 229). Auf *Tryphosa* dürfte sich dieser Schluß wohl kaum anwenden lassen. Denn das Bewegungsbedürfnis dieser ausgesprochenen Aasfresser wird kein allzu großes sein. Bei *Tryphosa* handelt es sich meiner Auffassung nach in der enormen Vergrößerung des Sehorgans einfach um einen sekundären Wucherungsprozeß, eine Folgeerscheinung der Rückbildung des Auges, wie später auch bei einer pelagischen Form gezeigt werden soll. Ob das Auge bei *Tryphosa* irgend eine andere Funktion übernommen hat, darüber lassen sich nur Vermutungen anstellen.

Das Augenganglion im weiblichen Auge.

Das Ganglion opticum ist entsprechend dem gewaltig ausgedehnten Auge mächtig entwickelt. Auf Querschnitten sitzt es als langer, schmaler Streifen dem kurzen Nervus opticus auf, in einiger Entfernung vom Auge und im gleichen Sinne wie dieses verlaufend (Taf. V, Fig. 30 *go*). Auf der proximalen Seite des Ganglions verbreiten sich die Fasern des Opticus, während auf der distalen Seite eine feine, netzartige Struktur der Nervenmasse anzutreffen ist. An dieser distalen Seite liegt eine Schicht von dicht gedrängten Ganglienzellkernen. Diese sind kleiner als die Ganglienzellkerne des Gehirns und bedeutend intensiver als diese gefärbt, so daß nur schwer etwas von ihrer Chromatinstruktur zu erkennen ist. Am ventralen Ende gabelt sich das Ganglion. Der dem Auge zu gelegene Ast tritt nicht bis an das Auge selbst heran, sondern entsendet eine Anzahl fächerförmig angeordneter Nerven. Der innere Ast dagegen begiebt sich an den ventralen Bogen des Auges, an den er sich nach den Mundgliedmaßen zu anschmiegt. Die beiden Aeste liegen nicht in einer Ebene (das Bild Taf. V, Fig. 30 ist kombiniert). Auf Horizontalschnitten erscheint das Ganglion opticum, da quergetroffen, als rundlicher Körper in der Oeffnung des durch die beiden Schenkel des Auges gebildeten Winkels (Taf. V, Fig. 33 *go*).

Das ganze Augenganglion ist in ein dichtmaschiges Fettgewebe (*c. ad*) eingepackt, in das noch zahlreiche, zwei Kerne enthaltende Zellen eingestreut sind. Diese auch durch ihre intensivere Färbung auffallenden Zellen sitzen vor allem der distalen Fläche des Ganglions als dichtes Polster auf (Taf. V, Fig. 30). Das Polster tritt nicht bis an das Auge heran, sondern läßt einen Blutspalt frei, so daß das in diesem strömende Blut das Auge direkt bespült (Taf. V, Fig. 30 *sin*). Durch die zweikernigen Zellen und die an diese sich anschließende breite Blutlakune strahlen nun vom Ganglion opticum eine große Menge Nerven *(nf)* aus, die dann, in feinste Fasern aufgelöst, an die Sehzellen herantreten.

2. Männchen.

Während im weiblichen Geschlecht bereits die jugendlichen Exemplare die enorm vergrößerten Augen aufweisen, besitzt das Sehorgan der jugendlichen Männchen eine durchaus normale Ausdehnung. Die Augen liegen als nierenförmige, relativ breite Gebilde zu beiden Seiten des mächtig entfalteten Gehirns. Erst im Laufe der weiteren Entwickelung tritt die gewaltige Vergrößerung des Auges ein, hier außerordentlich gefördert durch den Wucherungsprozeß der Füllmasse, so daß das Sehorgan des erwachsenen Männchens die doppelte Breite des Auges der erwachsenen Weibchen durchschnittlicher Größe erreicht (Taf. V, Fig. 32 rechts). Die Ausdehnung des männlichen Auges entspricht völlig der des Weibchens bis auf die bedeutendere Tiefenerstreckung. Der Fig. 32 rechts abgebildete Querschnitt, auf welchem das Auge in seiner ganzen Ausdehnung von der Cuticula abgedrängt ist, liegt etwas weiter kaudalwärts als der Fig. 30 festgehaltene des Weibchens.

Auf Horizontalschnitten durch die Region des Nervus opticus fällt das Auge als hakenförmig gekrümmtes Gebilde auf. Der vordere Schenkel ist länger und schmäler und reicht bis fast an die mediane Arterie heran (Textfig. 20). Der hintere Bogen dagegen erscheint bedeutend massiger. Sein dickes, aufgetriebenes Ende lehnt sich an die Kaumuskulatur. Bei den Männchen

scheint die Variabilität des wuchernden Auges fast noch größer zu sein als beim Weibchen. Vor allem in dem vorderen, vor dem Gehirn gelegenen Teil des Kopfes findet sich bei einigen Exemplaren fast nichts als „Augenmasse". Nur der centrale Hohlraum ist von Fettgewebe erfüllt. Während beim Weibchen das Lumen der Kopfecke selbst von dem wuchernden Auge frei bleibt, ist diese beim Männchen ebenfalls völlig mit „Augenmasse" erfüllt.

Das Ganglium opticum des Männchens.

Dieses besitzt eine bedeutend geringere Ausdehnung als das des Weibchens. Allerdings herrschen auch hier große individuelle Verschiedenheiten; die stärkste Ausdehnung zeigt das Situsbild (Taf. V, Fig. 32, rechts). Das Ganglion reicht ebenfalls nicht bis an das Auge heran, sondern entsendet von gewisser Entfernung aus eine geringe Anzahl verschieden dicker Nerven an das Sehorgan heran. Besonders dicke Nervenstämme gehen aus dem dorsalen und ventralen Ende des Ganglions hervor. Die zahlreichen, besonders an der Peripherie des Ganglions dicht gedrängten Ganglienzellkerne sind kleiner als die des Gehirns und völlig homogen wie Oeltropfen gefärbt.

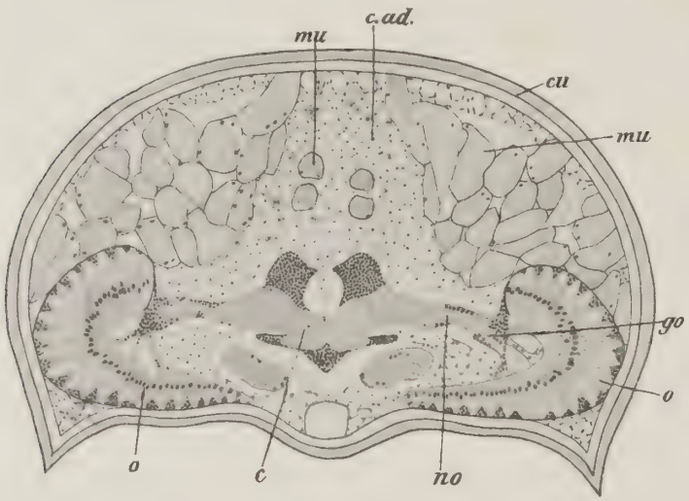


Fig. 20. Horizontalschnitt durch den Kopf einer erwachsenen männlichen *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 22. *c.ad* Fettgewebe, *c* Gehirn, *cu* Cuticula, *go* Ganglion opticum, *mu* Kaumuskulatur, *no* Nervus opticus, *o* Auge.

Auf dem Horizontalschnitt (Textfig. 20) ist das Ganglium opticum quer getroffen, so daß es nur als eine Anschwellung des relativ langen Opticus erscheint.

Die Verschiedenheiten zwischen Männchen und Weibchen betreffen nicht allein das Auge, sondern auch das bei beiden reich entwickelte Fettgewebe. Beim Männchen findet sich ein sehr regelmäßig feinmaschiges Gewebe, in das dorsal über dem Gehirn eine Anzahl von zweikernigen Zellen eingestreut sind (Taf. V, Fig. 32, rechts). Beim Weibchen besteht das Fettgewebe *(c. ad)* aus dichtgedrängten, fast polyedrisch gegeneinander abgeplatteten Zellen, in deren Mitte der Kern liegt (Taf. V, Fig. 31).

C. Feinerer Bau des Auges.

1. Allgemeines.

a) Das weibliche Auge.

Die Anzahl der Einzelaugen, deren Kristallkegel ebenfalls völlig geschwunden sind, ist entsprechend der großen Variabilität in der Ausdehnung oder infolge der mehr oder weniger dicht gedrängten Anordnung außerordentlich wechselnd. In extremen Fällen wurden über 60 in der Region der größten Ausdehnung in einem Auge gezählt, bei anderen Exem-

plaren 50, auf Horizontalschnitten etwa 20—25. Jedes Einzelauge ist typisch in einen Augenkeil und Fadenabschnitte gesondert, die ihrerseits wieder in der niedrigen Kernschicht der Sehzellen endigen. Die Augenkeile sind stark gefärbte, kegelförmige Gebilde, die mit breiter Basis der äußerst flachen Hypodermis oder der Cuticula direkt aufsitzen.

Auf Horizontalschnitten fällt bei stärkerer Vergrößerung die verschiedene Größe der Einzelaugen auf, insofern die der Cuticula anliegenden, also dem Licht zugewendeten Einzelaugen länger und dichter gedrängt sind als die auf dem an die Kaumuskulatur sich anlehnenden Schenkel (Textfig. 21). Diese Verschiedenheit tritt vor allem in der Kernschicht der Sehzellen scharf hervor. Auf der Lichtseite *(L)* nämlich erscheinen die Sehzellkerne *(szk)* langgezogen und schmal, während sie auf der Muskelseite *(M)* eine mehr rundliche Gestalt aufweisen.

Fig. 21. Horizontalschnitt durch das Auge eines jüngeren Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 200. *fzk* Füllzellkern, *go* Ganglion opticum, *nf* Nervenfasern, *pgk* Pigmentzellkern, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern, *M* Muskelseite, *L* Lichtseite.

b) Das männliche Auge.

Im Vergleich zu den Weibchen ist bei den Männchen die ebenfalls stark variierende Anzahl der Einzelaugen bedeutend geringer. Bei den jungen Individuen, deren Auge, wie bereits erörtert wurde, durchaus normale Ausdehnung besitzt, beträgt sie nur 8—10 in der Region der größten Ausdehnung, bei den erwachsenen Männchen auf Horizontalschnitten 20—25 (Textfig. 20), auf Querschnitten nicht über 40 (Taf. V, Fig. 32, rechts). Die Anzahl der Einzelaugen richtet sich hier ebenfalls nicht allein nach dem Alter des Tieres, sondern auch nach ihrer mehr oder weniger dichten Anordnung. Bei dem einen Exemplar stehen sie in weiteren Zwischenräumen voneinander, bei anderen wieder sind sie eng aneinandergepreßt, so daß sich die Augenkeile fast polyedrisch abplatten. Verschmelzungen mehrerer Augenkeile wurden nicht beobachtet.

2. Die Füllmasse.

Die Einzelaugen ihrerseits sind wieder in eine fein granulierte, dichte Füllmasse eingebettet, deren Kerne einen bereits stark degenerierten Eindruck machen und in verschiedener Höhe über der Kernschicht der Sehzellen liegen (Textfig. 26). Diese Füllmasse spielt im *Tryphosa*-Auge eine höchst bemerkenswerte Rolle und soll deshalb der genaueren Beschreibung der Einzelaugen vorangestellt werden.

Bereits bei den erwachsenen Männchen normaler Größe (15 mm) wurde die gewaltige Ausdehnung des Auges betont und auf die mächtig wuchernde Füllmasse zurückgeführt. Diese Füllmasse zeigt bei genauerer Untersuchung eine äußerst feine, fädige Struktur (Taf. VI, Fig. 36). Zahlreiche Risse und Spalten, die offenbar bei der Konservierung sich bilden, zerlegen die Füllmasse in eine Anzahl größerer und kleinerer Schollen. Bei einigen Exemplaren ist die Füllmasse proximal über die Kernschicht der Sehzellen hinausgewuchert, so daß die an die Sehzellen herantretenden Nervenfasern noch eine Strecke weit in der Füllmasse verlaufen (Taf. VI, Fig. 36). An verschiedenen Punkten beginnt die Füllmasse bereits sich zwischen die Zellen der Kernschicht der Sehzellen zu drängen, um diese in einzelne Trupps auseinanderzusprengen. Ueberall in der Füllmasse sind die stark degenerierten Füllzellkerne zerstreut, sogar proximal der Kernschicht der Sehzellen sind sie nicht selten (Taf. VI, Fig. 36 *fzk*).

Bei den älteren Weibchen tritt eine ganz analoge Erscheinung auf, insofern die bisher dichte und fein granulierte Grundmasse in geradezu monströser Weise wuchert, so daß das Auge auf Querschnitten als fast dreifach so breites Band als bei den Weibchen normaler Größe (15 mm) imponiert. Die nebenstehende Textfig. 22 ist bei derselben Vergrößerung wie die Situsbilder gezeichnet. Infolge der mächtigen Tiefenerstreckung ist das Auge bedeutend näher an das Ganglion opticum herangerückt und bleibt von diesem nur durch einen schmalen Blutspalt *(sin)* getrennt. Die Ausdehnung dieses gewaltigen Sehorgans stimmt im rostralen Bezirk bis auf eine Gabelung des ventralen Bogens und entsprechende Innervierung mit der der normalen Weibchen oder Männchen überein. Eine ganz ungewöhnliche Variabilität jedoch ließ sich bei den älteren Weibchen in der kaudalen Erstreckung des dorsolateralen Bogens beobachten. Bei einem der beiden untersuchten Exemplare war dieser auf der einen Seite bis zur Grenze von Kopf und erstem Körpersegment zu verfolgen, während der andere nur eine kurze Strecke weit über das Gehirn hinausreichte.

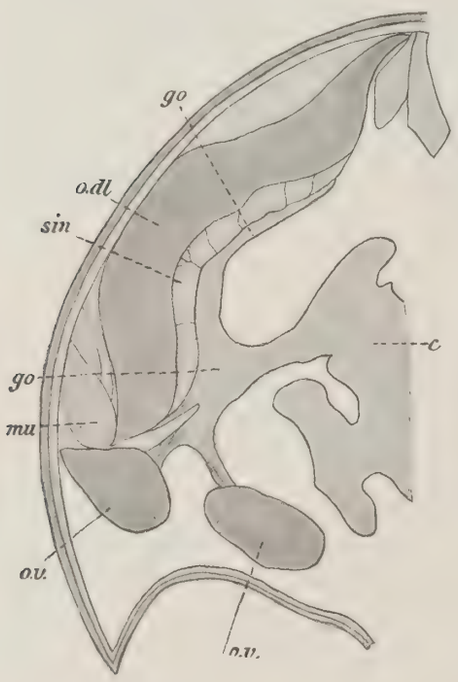


Fig. 22. Längsschnitt durch das rechte Auge eines älteren Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 22. *c* Gehirn, *go* Ganglion opticum, *mu* Kaumuskeln, *o.dl* dorsolateraler, *o.v* ventraler Bogen des Auges.

Bei stärkerer Vergrößerung erweist sich die Füllmasse aus dicken, schwach gefärbten Fäden zusammengesetzt, die ihrerseits wieder in unregelmäßige Brocken zerfallen (Textfig. 28). In dieser Füllmasse, die im Leben vermutlich eine seröse Flüssigkeit darstellt und bei der Konservierung in langen Fäden erstarrt, sind überall die stark degenerierten Kerne der ursprünglichen Füllzellen versprengt.

Bei dem ältesten Weibchen erreicht der Wucherungsprozeß der Füllmasse seinen Höhepunkt. Hier liegen die Augen, bei denen auffallenderweise der ventrale Bogen fehlt, als zwei gewaltige, nierenförmige Gebilde dem Ganglion opticum direkt auf (Taf. V, Fig. 32, links). Die

dichtgedrängten Fäden der Füllmasse verlaufen sämtlich horizontal, so daß das Auge bei schwächerer Vergrößerung „schraffiert" erscheint. Wie im Auge der erwachsenen Männchen (Taf. VI, Fig. 36) tritt auch hier durch Risse und Spalten eine Schollenbildung der Füllmasse ein.

3. Die Einzelaugen.

Tryphosa kergueleni zeigt besonders klar eine stufenweise erfolgende Degeneration der Einzelaugen, und zwar beobachtet man im weiblichen Geschlecht einen Zerfall aller Teile eines Einzelauges, im männlichen dagegen vor allem des Rhabdoms, während die Fadenabschnitte und die Kernschicht der Sehzellen von der Degeneration nicht oder nur wenig betroffen werden.

a) Augenkeil und Rhabdom.

α) Weibchen.

Auf Längsschnitten durch die Augenkeile jugendlicher Weibchen (5—6 mm) konstatiert man mehrere feine, intensiv gefärbte Rippen, die parallel der Längsachse des Augenkeils verlaufen (Textfig. 23 A). Diese Rippen sind von wechselnder Dicke, durchaus nicht immer so schmal wie bei dem der Abbildung (Textfig. 23 A) zu Grunde liegenden Exemplar. Bei genauerem Zusehen erweisen sie sich aus intensiv gefärbten Pünktchen zusammengesetzt. Auf beiden Seiten der Rippen ziehen sich matt gefärbte Säume hin, von denen immer zwei einander zugekehrt sind, bald durch einen engeren, bald durch einen weiteren Spalt voneinander getrennt (Textfig. 23 A *Rh*).

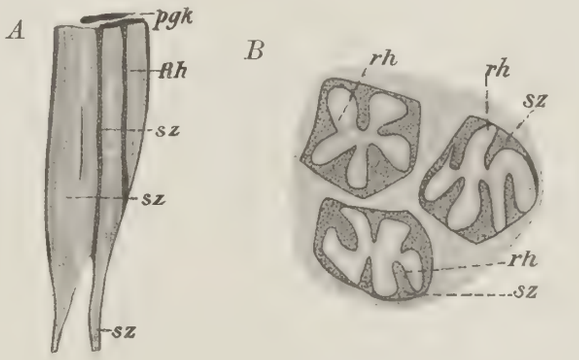


Fig. 23 A. Längsschnitt durch einen Augenkeil eines jungen Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 450.

Fig. 23 B. Querschnitt durch eine Gruppe von Augenkeilen desselben Tieres. Vergr. 450. *pgk* Pigmentzellkern, *Rh* Rhabdom, *rh* Rhabdomer, *sz* Sehzelle.

Querschnitte durch den Augenkeil geben die Erklärung für diesen merkwürdigen Aufbau (Textfig. 23 B). Hier findet sich ein aus fünf rosettenförmig angeordneten Schlingen bestehender matt gefärbter Saum *(rh)*, der auf fünf Vorsprüngen der stark granulierten Grundmasse des meist fünfkantigen Augenkeils aufsitzt *(sz)*. In den meisten Fällen sind die fünf Schlingen der Rosette unregelmäßiger und nach rechts gedreht (Textfig. 23 B). Im Centrum des Augenkeils breitet sich ein Hohlraum aus, der Seitenventrikel in die Schlingen entsendet. Dieser Aufbau des Augenkeils erinnert sehr an das Jugendstadium des Rhabdoms von *Liljeborgia consanguinea* (Textfig. 18 B_1), das bereits wegen seiner Aehnlichkeit mit dem proximalen Teil des Rhabdoms bei dem von Hesse untersuchten *Euscorpius europaeus* auffiel (Hesse 1901, Taf. XXI, Fig. 98 b). Offenbar sind die Verhältnisse bei *Tryphosa kergueleni* ähnlich zu deuten. Die granulierte Grundmasse des Augenkeils wird von den verschmolzenen distalen Abschnitten der Sehzellen *(sz)* dargestellt. Die fünf in das centrale Lumen vorspringenden Zapfen (Textfig. 23 B *sz*) lassen auf

eine Fünfzahl der Sehzellen schließen, was in der That Querschnitte durch die Fadenabschnitte bestätigen. Diese bilden deutlich Gruppen zu je fünf (Textfig. 24). Der matte Saum, der den fünf Vorsprüngen der Sehzellen aufsitzt, ist das Rhabdom. Jede Schlinge des Saumes entspricht offenbar einem Rhabdomer, so daß also das Rhabdom von *Tryphosa* aus fünf Rhabdomeren sich aufbaut.

Aehnliche Verhältnisse fand HESSE nicht allein bei *Euscorpius europaeus*, sondern auch im Rhabdom des Nachtschmetterlings *Sphinx ligustri*. Auch hier „zeigt das Querschnittsbild matt gefärbte Säume, die einem schmalen Rest des Zellkörpers nach der axialen Seite aufsitzen; der letztere ist dunkel gefärbt und erscheint zusammengesetzt aus einer großen Anzahl von Punkten" (HESSE 1901, S. 430, Taf. XX, Fig. 77a). Trotz der guten Erhaltung der Objekte konnte an keiner Stelle eine Querstreifung der Säume entdeckt werden, die darauf schließen ließe, daß „Stiftchensäume" vorliegen, wie HESSE sie nachweisen konnte. Möglich, daß die Alkoholkonservierung gerade diese Feinheiten nicht erhielt, möglich auch, daß die Querstreifung wegen der Dicke der Schnitte (5 μ) oder der dichten Anordnung der Stiftchen nicht hervortritt. Auf den Präparaten von rückgebildeten Lanceolidenaugen, die Prof. WOLTERECK mir gütigst zur Verfügung stellte, saßen den Resten der Sehzellkörper außerordentlich scharf hervortretende, aus langen „Fransen" bestehende Säume auf, wie ich sie auch, wenn auch weniger deutlich, bei *Orchomenella Gaussi* nov. spec. nachweisen konnte.

Fig. 24. Querschnitt durch zwei Gruppen von Fadenabschnitten aus dem Auge eines erwachsenen Männchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 200.

Nach der Erörterung des Querschnittbildes wird die Deutung der Längsschnitte durch die Augenkeile von *Tryphosa kergueleni* leicht fallen. Die in der Längsrichtung des Augenkeils verlaufenden Rippen (Textfig. 23 A) sind die längsgetroffenen, hier besonders feinen und schmalen Vorsprünge der Sehzellen, die matten Säume auf beiden Seiten die Rhabdomere. Auch die scharfe Kontur der Rippen, die bei genauerer Betrachtung auffällt (Textfig. 23 A *sz*), findet ihre Erklärung in den Querschnitten. Denn diese zeigen, daß die Vorsprünge des Sehzellkörpers auf der axialen Seite intensiver gefärbt sind. Werden diese granulierten Zapfen in ihrer Längsrichtung vom Schnitt getroffen, so erscheinen sie auf den Längsschnitten durch den Augenkeil als breite, granulierte Felder (Textfig. 23 A *sz*). Die hellen, schmalen Spalten zwischen den Rhabdomeren stellen die Seitenventrikel des centralen Hohlraumes vor.

Im Laufe der weiteren Entwickelung der Weibchen findet eine höchst bemerkenswerte Aufwindung und damit verbundene Oberflächenvergrößerung des Rhabdoms statt. Die bisher parallel der Achse des Augenkeils verlaufenden Rippen (Textfig. 23 A) verstreichen jetzt in mannigfachen Windungen von der verbreiterten distalen Basis des Augenkeils nach dessen zugespitztem proximalen Ende, jedoch in der Hauptsache noch parallel der Längsachse des Augenkeils gestellt (Textfig. 25). Diese Aufwindung des Rhabdoms kompliziert sich immer mehr, um schließlich bei den erwachsenen Weibchen durchschnittlicher Größe und entsprechenden Alters ihren Höhepunkt zu erreichen (Textfig. 26).

Die Grundmasse der im Vergleich zu den jugendlichen Weibchen kürzeren, gedrungeneren, mehr viereckigen Augenkeile der erwachsenen Weibchen erscheint als eine Anzahl mannigfach gewundener, oft reich verästelter Gebilde, die wieder auf beiden Seiten den matt gefärbten Saum des Rhabdoms tragen. Auf Querschnitten tritt die komplizierte Aufwindung des Rhabdoms

besonders markant hervor. Man kann zwei verschiedene Grade der Ausbildung unterscheiden. In dem einen ist die Grundmasse des Augenkeils bedeutend gewuchert und kompliziert gebuchtet (Textfig. 27B). Der centrale Hohlraum ist bis auf einen äußerst schmalen, reich verschnörkelten Spalt eingeengt, so daß die Säume des Rhabdoms fast aneinander stoßen. Doch bewahrt der Querschnitt auch hier noch die Fünfzahl. Im anderen Falle tritt die Grundmasse mehr zurück gegen den mächtig sich ausdehnenden centralen Hohlraum (Textfig. 27A). Sie bildet hier einen peripheren Rahmen, der auf der centralen Seite mit zahlreichen, vielfach verästelten Fortsätzen versehen ist, längs deren sich ununterbrochen der matte Saum des Rhabdoms hinzieht. Längsschnitte durch einen solchen Augenkeil ergeben Bilder, wie sie auf Textfig. 26 dargestellt sind.

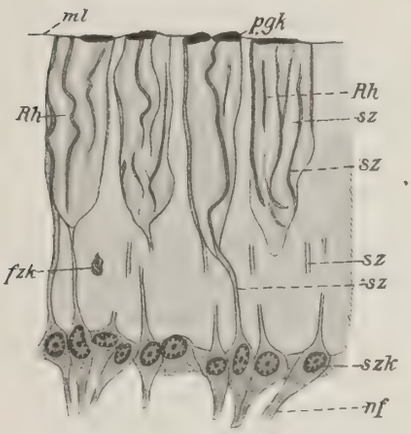


Fig. 25.

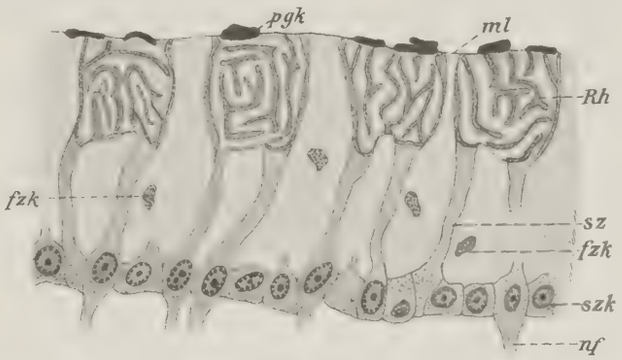


Fig. 26.

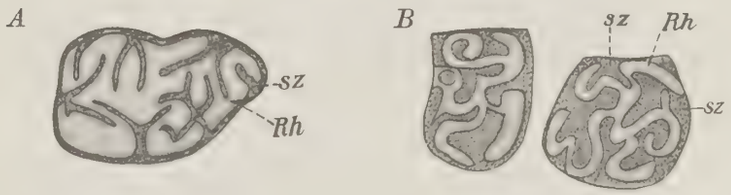


Fig. 27 A und B.

Fig. 25. Partie aus dem Auge eines jüngeren Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *ml* Grenzmembran, *nf* Nervenfasern, *pgk* Pigmentzellkern, *fzk* Füllzellkern, *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern.

Fig. 26. Partie aus dem Auge eines erwachsenen Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *fzk* Füllzellkern, *ml* Grenzmembran, *nf* Nervenfaser, *pgk* Pigmentzellkern, *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern.

Fig. 27 A und B. Querschnitte durch Augenkeile von erwachsenen Weibchen von *Tryphosa kergueleni*. In B ist die Grundmasse *(sz)* des Augenkeils extrem gewuchert. Vergr. 300. *Rh* Rhabdom (matter Saum), *sz* Sehzelle (Grundmasse des Augenkeils).

Ein Vergleich des Rhabdoms der bisher besprochenen Altersstadien der weiblichen *Tryphosa* mit dem der *Liljeborgia consanguinea* zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit dem Jugendstadium des Rhabdoms dieser Form. Das Rhabdom bleibt bei *Tryphosa* auf dieser jugendlichen oder embryonalen Stufe stehen. Es kommt nicht zu einer Verdrängung des centralen Hohlraumes, wie in den entwickelten Stadien des Rhabdoms der *Liljeborgia*, sondern dieser persistiert bei der erwachsenen *Tryphosa*, um an der komplizierten Aufwindung des Rhabdoms teilzunehmen.

Bei den älteren Weibchen, bei denen sich infolge der Wucherung der Füllmasse das Auge gewaltig vergrößert (Textfig. 22), tritt allmählich ein Zerfall der Augenkeile ein. Dieser Zerfall, offenbar in den Sehzellen entsprechende Abschnitte, ist am ausgeprägtesten im oberen Drittel des dorsolateralen Bogens (Textfig. 22). Von hier aus scheint die „Aufteilung“

nach den ventralen Regionen fortzuschreiten. Jeder Abschnitt des aufgeteilten Augenkeils (Textfig. 28) zeigt durchaus einen dem vollständigen entsprechenden Aufbau, nämlich ein feines intensiv gefärbtes Gerüst, dem die matt gefärbten Säume des Rhabdoms aufsitzen. Jeder Teil des Augenkeils mit dem sich anschließenden Fadenabschnitt und Kern hat offenbar den morphologischen Wert einer Sehzelle, der ihm zukommende Rhabdomsaum den eines Rhabdomers.

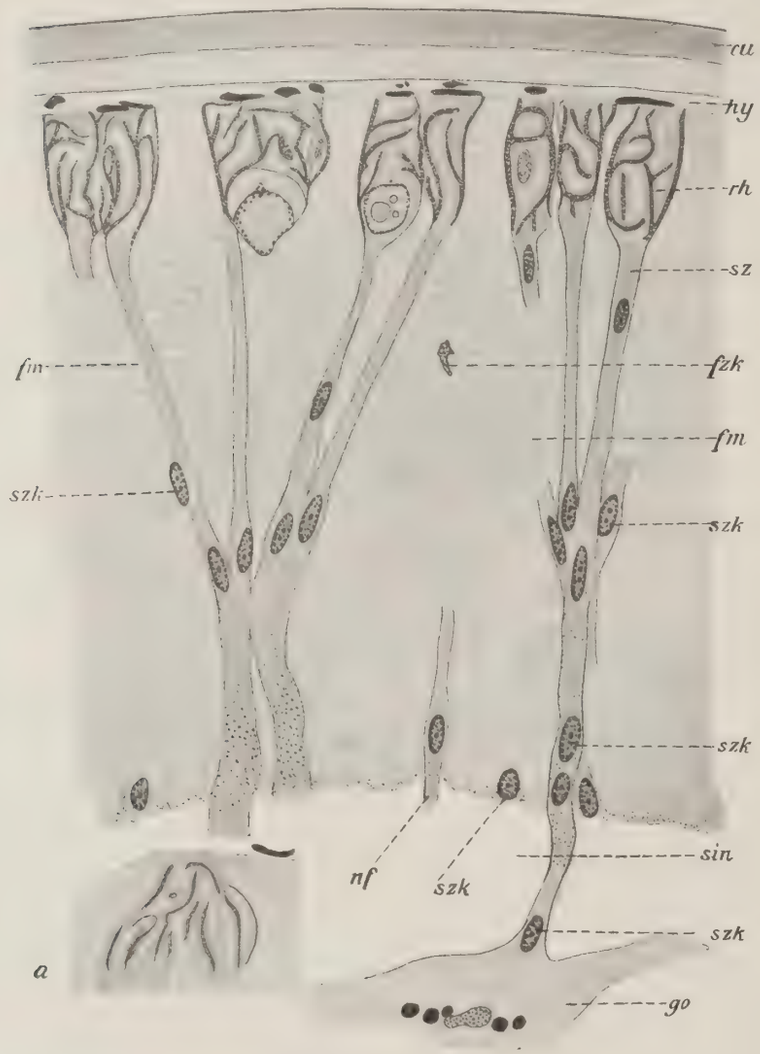


Fig. 28 und 28a.

Dieser Zerfall des Augenkeils in einzelne Abschnitte schreitet von seiner distalen Basis nach der proximalen Spitze zu fort, wie sich auch beim Verfolgen einer Querschnittserie ergiebt (Textfig. 29). Unter den 4 Pigmentzellkernen (Textfig. 29_1) treten deutlich die fünf getrennten Teile des Augenkeils hervor. Allmählich wird auch das in ihnen enthaltene Gerüst sichtbar (Textfig. 29_2). Offenbar ist hier der Zerfall auf der einen Seite weiter vorgeschritten, denn

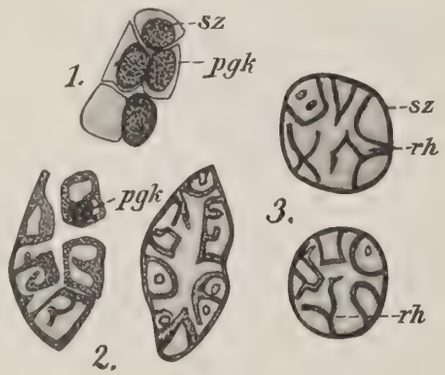


Fig. 29.

Fig. 28. Partie aus einem Auge eines älteren Weibchens von *Tryphosa kergueleni* (dorsolateraler Bogen). Vergr. 300. *cu* Cuticula, *fm* Füllmasse, *fzk* Füllzellkern, *go* Ganglion opticum, *hy* Hypodermis, *nf* Nervenfasern, *sz* Sehzellen (Fadenabschnitte), *szk* Sehzellkern, *sin* Blutsinus.

Fig. 28a. Degenerierender Augenkeil aus dem Auge desselben Weibchens.

Fig. 29. Querschnittserie durch einen Augenkeil eines älteren Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *pgk* Pigmentzellkerne, *rh* Rhabdomer, *sz* Sehzelle.

auf der linken Seite werden die den Sehzellen entsprechenden Abschnitte bereits durch den peripheren Rahmen des Augenkeils zusammengehalten. Auf den folgenden drei Schnitten ist der Augenkeil völlig einheitlich (Textfig. 29_{2-3}). Dem zunächst rautenförmig gestalteten Rahmen (Textfig. 29_2) sitzen nach der centralen Seite eine Anzahl zierlich ausgearbeiteter Gerüste auf, längs deren sich der Rhabdomsaum hinzieht. Weiter proximal nimmt der Augenkeil eine rundliche Form an

(Textfig. 29_3), an der deutlich die den Augenkeil beherrschende „Fünfzahl“ hervortritt. Jeder der fünf Aufsätze nebst einem Stück des peripheren Rahmens würde einer Sehzelle zukommen; der in einem solchen Distrikt vorhandene matt gefärbte Saum würde demnach den Wert eines Rhabdomers haben, so daß das Rhabdom aus fünf Rhabdomeren sich aufbaut, was auch aus der Fünfzahl der Fadenabschnitte hervorgeht (Textfig. 30 b).

Der geschilderte Zerfall der Augenkeile macht sich auch noch in anderer Weise geltend. Eine große Anzahl von Augenkeilen zeigen unregelmäßige, lappige Konturen und ein verschwommenes Rhabdom (Textfig. 28 a). Bei anderen treten im proximalen Teil große Blasen auf (Textfig. 28 u. 30 a), welche an der Peripherie dichtgedrängte, intensiv gefärbte Tröpfchen zeigen. In einigen der Blasen finden sich Tropfen einer gelblichen Substanz. Die Blasen treten vor allem im proximalen Teil des Augenkeils auf, von wo aus sie sich wahrscheinlich über den ganzen Augenkeil verbreiten und ihn vernichten.

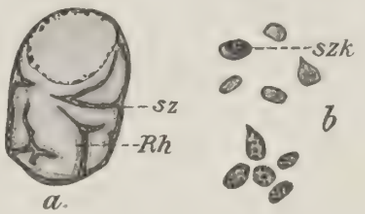
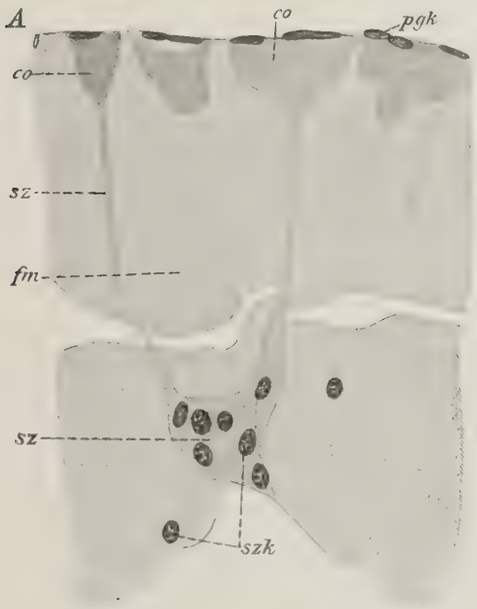


Fig. 30 a. Augenkeil aus dem Auge eines älteren Weibchens von *Tryphosa kergueleni* in „Blasenbildung“. Vergr. 300. *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Fig. 30 b. Gruppe von Fadenabschnitten der Sehzellen und von Sehzellkernen aus demselben Auge. Vergr. 300. *szk* Sehzellkern.

Bei den ältesten Weibchen wird die Degeneration der Augenkeile vollendet. Diese Augenkeile zeigen einen ganz absonderlichen Aufbau. Eine große Anzahl von ihnen löst sich an der distalen Seite in eine Reihe gekrümmter, schmaler, stark vakuolisierter Arme auf, die wahrscheinlich die degenerierten Säume des Rhabdoms darstellen. Auf Querschnitten sind derartige Augenkeile



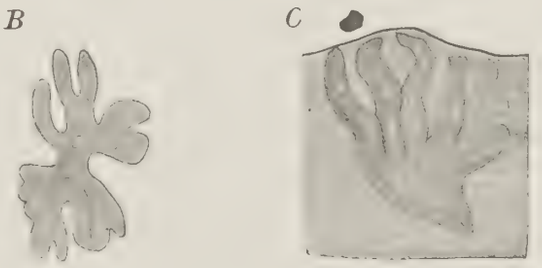


Fig. 31 A. Partie aus dem Auge eines ältesten Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 150. *co* Augenkeil, *fm* Füllmasse, *pgk* Pigmentzellkern, *sz* Fadenabschnitte der Sehzellen, *szk* Sehzellkern.

Fig. 31 B. Querschnitt durch einen zerfallenden Augenkeil desselben Weibchens. Vergr. 300.

Fig. 31 C. Längsschnitt durch einen zerfallenden Augenkeil desselben Tieres. Vergr. 300.

fast amöbenartig auseinandergekrochen (Textfig. 31 B u. C). Hie und da verlaufen die degenerierenden Säume noch sehr regelmäßig über dem Augenkeil; in anderen dagegen ist nur eine homogene Masse nachzuweisen (Textfig. 31 A). Die aus den verschmolzenen Sehzellen gebildete Grundmasse des Augenkeils ist offenbar völlig resorbiert worden. Ein letzter Rest dürfte vielleicht in äußerst feinen, bei einigen besonders wohlerhaltenen Augenkeilen sich findenden Rippen zwischen

den Säumen zu erkennen sein. In gewissen Regionen des Auges, vor allem im dorsalen Drittel zeigen die Augenkeile eine starke Tendenz, in unregelmäßige Brocken zu zerfallen (Textfig. 32); ja, schließlich werden diese scheitförmigen Brocken, die letzten Reste des zerfallenen Rhabdoms, noch von der Füllmasse in einzelne Fäden zerlegt (Textfig. 32).

Somit läßt sich hier ein allgemeiner Zerfall des Rhabdoms nachweisen, von dessen hochkomplizierter Struktur schließlich nichts übrig bleibt als eine Anzahl dürftiger Brocken.

β) Das Männchen.

Im männlichen Geschlecht ist die Degeneration der Augenkeile bereits bei den jugendlichen Exemplaren weit vorgeschritten. Nur in besonders günstigen Fällen ließen sich die feinen, intensiv gefärbten Leistchen nachweisen, längs deren der Rhabdomsaum sich hinzieht (Textfig. 33). Dieser selbst war stark mit feinen Vakuolen durchsetzt und machte einen verwaschenen Eindruck. Die feinen Pfeiler des Rhabdoms waren nur selten parallel der Achse des Augenkeils eingestellt, meist verliefen sie in mannigfachen Windungen oder geneigt zur Achse.

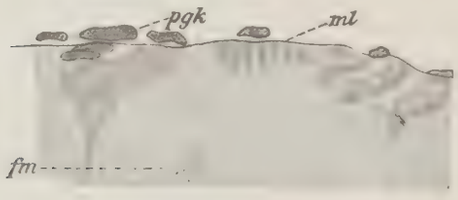


Fig. 32.

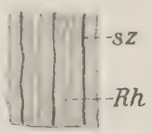


Fig. 33.

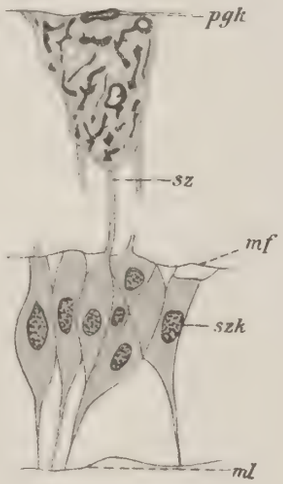


Fig. 34.

Fig. 32. Zerfallende Augenkeile aus dem Auge eines ältesten Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *fm* Füllmasse, *ml* Grenzmembran, *pgk* Pigmentzellkern.

Fig. 33. Teil eines Augenkeils eines jungen Männchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 650. *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Fig. 34. Einzelauge aus dem Sehorgan eines erwachsenen Männchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *mf* Membrana fenestrata, *ml* Grenzmembran, *pgk* Pigmentzellkern, *sz* Fadenabschnitt der Sehzellen, *szk* Sehzellkern.

Die Degeneration des Augenkeils schreitet bei der weiteren Entwickelung der Männchen rapid fort. Die feinen Leistchen verschwinden; die Säume des Rhabdoms entfernen sich voneinander oder verschmelzen, wobei eine weitgehende Vakuolisierung Platz greift (Taf. VI, Fig. 34a). Bereits beginnen einzelne minutiöse, schwarz gefärbte Oel- oder Fetttröpfchen zwischen den scheitförmigen Resten des Rhabdoms oder in deren Innern sich anzusammeln (Taf. VI, Fig. 32b). Die Oeltröpfchen werden immer häufiger und umfänglicher. Die unregelmäßigen Reste des Rhabdoms zerfallen in einzelne Brocken (Taf. VI, Fig. 34c), die schließlich miteinander verschmelzen und eine homogene, stark vakuolisierte Grundmasse bilden. In dieser Grundmasse sind zahlreiche größere Oeltropfen verstreut, ein Umstand, der den Augenkeilen des erwachsenen Männchens ein charakteristisches Aussehen verleiht (Taf. VI, Fig. 36). Meist liegen die Tropfen in den Vakuolen und suchen sich ihrer Form anzupassen, erfüllen sie aber nicht ganz, so daß um sie ein feiner, heller Saum scharf sich abhebt. Die Tropfen sind von der verschiedensten

Form, Größe und Anzahl. Durch Zusammenfließen vieler entstehen merkwürdige, geweihartig verzweigte, hantel- oder ringförmige Figuren, an deren Peripherie immer der helle Vakuolensaum sich nachweisen läßt (Textfig. 34).

Ein Vergleich der Augenkeile des erwachsenen Männchens mit denen der jüngeren zeigt, daß die Jugendformen im Aufbau ihrer Augenkeile, wie der gesamten Morphologie des Auges besser entwickelte und ursprünglichere Zustände bewahren, wie dies bereits für eine Anzahl anderer mit rudimentären Augen versehener Crustaceen bekannt ist. Doflein citiert eine Reihe von Beispielen (1904, S. 244). So hat dies Packard für *Cambarus pellucidus* konstatiert, Bumpus für *Calianassa Stimpsoni*, ein im Schlamm wühlendes Tier, bei welchem die Larve wohlausgebildete, das erwachsene Tier aber stark rückgebildete Augen hat.

b) Fadenabschnitte und Kernschicht der Sehzellen.

α) Weibchen.

Die an die Augenkeile sich anschließenden fünf Fadenabschnitte erreichen in den weitaus meisten Fällen die Länge des Augenkeils und übertreffen diese oft um ein Geringes (Textfig. 26); bei jugendlichen Weibchen bleiben sie jedoch hinter ihr zurück (Textfig. 25). Die Fadenabschnitte endigen in einer sehr flachen Kernschicht der Sehzellen, deren Kerne die bekannte Chromatinstruktur aufweisen (Textfig. 25 u. 26). In das Plasma der Sehzellkernschicht sind feine, intensiv gefärbte Granula eingestreut, wahrscheinlich Pigmentkörnchen. Allerdings war bei äußerlicher Betrachtung des Auges von einer Pigmentierung nichts nachzuweisen.

Auf die verschiedene Ausbildung der Einzelaugen, je nachdem sie nach der Licht- oder Muskelseite blicken, wurde bereits hingewiesen (Textfig. 21).

Ein höchst merkwürdiges Aussehen zeigen die Fadenabschnitte und die Kernschicht der Sehzellen bei den älteren Weibchen (Textfig. 28). Zunächst fällt auf, daß das Auge an seinem proximalen Ende keine zusammenhängende Kernschicht der Sehzellen aufweist. Die wuchernde Füllmasse hat augenscheinlich die einzelnen Komponenten dieser Schicht auseinandergedrängt und versprengt. Denn die Sehzellkerne *(szk)*, die sich sofort durch ihre regelmäßige elliptische Gestalt und die bekannte Chromatinstruktur von den degenerierten Füllzellkernen *(fzk)* unterscheiden, liegen an den verschiedensten Stellen des Auges, die wenigsten an seiner proximalen Grenzfläche.

Die an die zerfallenden Augenkeile sich anschließenden langen Fadenabschnitte (Textfig. 28) verlaufen nicht isoliert wie bisher, sondern vereinigen sich etwa in der Mitte des Auges zu Gruppen. Dort finden sich auch gewöhnlich die Kerne der Sehzellen. Manche von diesen erscheinen jedoch weiter an die Augenkeile herangerückt, einige liegen dicht an deren proximalem Ende. Andere wieder sind unterhalb der Vereinigungsstellen der Fadenabschnitte nachzuweisen; überhaupt herrscht hier eine ungewöhnliche Variabilität. Von den Vereinigungspunkten aus verlaufen die extrem langen Fadenabschnitte entweder gänzlich oder nur zum Teil verschmolzen bis zur proximalen Grenze des Auges, um von dort durch den an das Auge grenzenden Blutspalt (Textfig. 28) bis zum Ganglion opticum sich zu erstrecken. Gelegentlich vereinigen sich nicht nur von einem, sondern auch von zwei, ja von noch mehr Augenkeilen die Fadenabschnitte, so daß leuchterähnliche Gruppen von Einzelaugen entstehen (Textfig. 28). Auf Längsschnitten

wurden bis zu 15 Kerne an der Vereinigungsstelle der Fadenabschnitte gezählt, auf schief geführten Querschnitten bis zu 20. Diese Erscheinung ist offenbar so zu verstehen, daß ursprünglich das Auge nur bis an die Vereinigungsstellen der Fadenabschnitte heranreichte. Hier befand sich die Kernschicht der Sehzellen. Durch die wuchernde Füllmasse wurde diese auseinandergesprengt, ein Umstand, der zu der merkwürdigen Gruppenbildung führte. Die Fadenabschnitte selbst wuchsen von den Vereinigungspunkten aus zu den langen Strängen heran, die sich bis zum Ganglion opticum verfolgen lassen. In den proximalen, hinter den Vereinigungsstellen liegenden Teilen der Fadenabschnitte, die den Nervenfasern in den vorangehenden Stadien entsprechen, zeigt sich eine spärliche Pigmentierung, ebenso wie an der proximalen Grenzfläche des Auges (Textfig. 28).

Ihren Höhepunkt erreicht die Degeneration aller Abschnitte der Einzelaugen bei den ältesten Weibchen. Von Fadenabschnitten ist nur selten etwas nachzuweisen. In dem weitaus größten Teile des Auges scheinen sie völlig verschwunden zu sein. Wenn sie noch vorhanden sind — in der dorsalen und ventralen Anschwellung — stellen sie schmale, nur äußerst schwach gefärbte Fäden dar, die in günstigen Fällen bis zu einem Kern *(szk)* oder einem Trupp von solchen oder einer Gruppe von Sehzellen verfolgt werden können (Textfig. 31 A). Denn von einer Kernschicht der Sehzellen ist nicht mehr die Rede. Die Füllmasse hat diese völlig aufgelöst und ihre Komponenten versprengt. So trifft man hie und da noch einen Trupp von Zellen an, die ursprünglich am Aufbau der Kernschicht der Sehzellen sich beteiligt haben (Textfig. 31 A). Am deutlichsten haben sich derartige Gruppen von Zellen am dorsalen Ende des Ganglion opticum erhalten. Die Zellen sind hier langgestreckt, cylindrisch und palissadenartig angeordnet (Taf V, Fig. 32 links). Im weitaus größten Teile des Auges sind jedoch solche Zellgruppen nicht mehr nachzuweisen. Nur die Kerne der Sehzellen *(szk)*, die relativ wohlerhalten sind, sind überall in der fädigen Füllmasse verstreut, gewöhnlich völlig isoliert, hie und da noch von einem bläulich getönten Plasmarest der Sehzelle umgeben.

In diesem offenbar ältesten Stadium ist also die völlige Degeneration des Auges verwirklicht. Dagegen zeigt der nervöse Apparat noch keine sichtbaren Spuren der Verkümmerung.

β) Männchen.

Bei den jugendlichen Männchen sind die Fadenabschnitte relativ kurz, so daß die Augenkeile sehr nahe an die Kernschicht der Sehzellen herangerückt erscheinen (Taf. V, Fig. 35). Diese selbst besteht aus einer Lage hoher, cylinderförmiger Zellen mit großen ovalen Kernen *(szk)*. In fast jeder Zelle der Kernschicht findet sich eine homogen gefärbte große Oelkugel, in manchen Fällen auch zwei oder noch mehr kleinere. Die großen Oeltropfen liegen immer ventral unter den Kernen.

Die bei den erwachsenen Männchen auffallend langen Fadenabschnitte endigen in einer sehr variabel gestalteten Kernschicht der Sehzellen. Das durchschnittliche Verhalten dieser Elemente des Auges ist in Fig. 36 (Taf. VI) festgehalten. Die relativ hohen, cylindrischen pigmentierten Zellen ziehen sich proximal in eine feine Nervenfaser aus *(nf)*. Ihre Kerne sind groß, oval und von zahlreichen Chromatintröpfchen erfüllt. In anderen Fällen tritt eine gewaltige Vergrößerung der Kernschicht ein, so daß diese in einzelnen Regionen fast die Hälfte der Tiefen-

erstreckung des Auges erreicht. Auch solche Formen variieren stark. Auf einigen Schnittserien besteht die Kernschicht aus breiten, polyedrischen Zellen (Taf. V, Fig. 32, rechts), auf anderen aus langen, spindelförmigen Zellen, die sich proximal in einen feinen Fortsatz ausziehen, an welchen sich eine Nervenfaser ansetzt (Textfig. 34). Zwischen den langen, spindelförmigen Zellen finden sich nicht selten Zusammenballungen mehrerer Zellen zu einer Gruppe (Textfig. 34). Wahrscheinlich gehören die Zellen einer solchen Gruppe einer Retinula an. Dementsprechend würde sie aus 5 Zellen bestehen.

4. Pigmentzellkerne.

Die 4 großen, scheibenförmigen Pigmentzellkerne über der distalen Basis der Augenkeile erweisen sich bei *Tryphosa* als äußerst zähe Gebilde, insofern sie sich selbst bei den völlig degenerierten Einzelaugen der ältesten Weibchen nachweisen lassen (Textfig. 32). In den jüngeren Stadien sind sie meist sehr regelmäßig in Vierergruppen angeordnet (Textfig. 35 A); bei den erwachsenen Männchen trifft man sie in vielen Fällen in einer muldenförmigen Vertiefung der distalen Basis des Augenkeils an (Textfig. 35 B), auch hier in der Vierzahl (Textfig. 35 C).

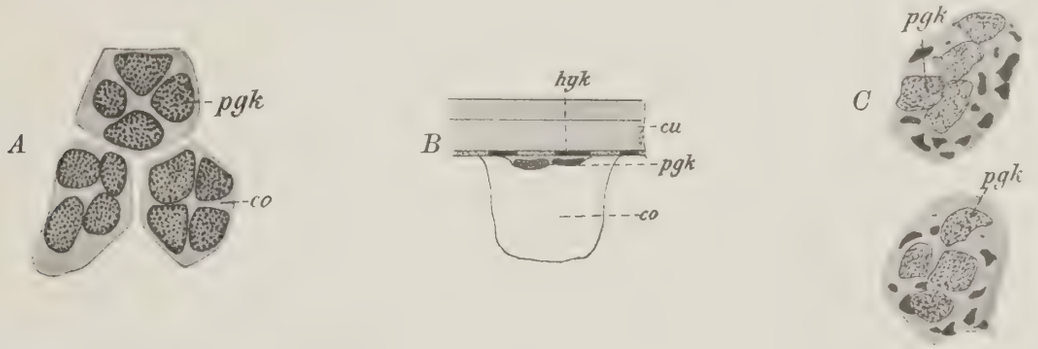


Fig. 35 A. Pigmentzellkerngruppen aus dem Auge eines jugendlichen Weibchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 450. *co* Augenkeil, *pgk* Pigmentzellkern.

Fig. 35 B. Pigmentzellkerne in einer dorsalen muldenförmigen Vertiefung des Augenkeils eines erwachsenen Männchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *cu* Cuticula, *co* Augenkeil, *hyk* Hypodermiskern, *pgk* Pigmentzellkern.

Fig. 35 C. Pigmentzellkerngruppen auf Querschnitten durch Augenkeile eines erwachsenen Männchens von *Tryphosa kergueleni*. Vergr. 300. *pgk* Pigmentzellkern.

Bei einer großen Anzahl von Augenkeilen im Sehorgan des jugendlichen Männchens trifft man an der proximalen Spitze des Augenkeils 2 langgestreckte, am proximalen Ende zugespitzte, homogen gefärbte Kerne an. Diese scheinen nach der Kernschicht der Sehzellen hinabzurücken, denn man kann sie auf diesem Wege an den verschiedensten Stellen nachweisen (Taf. V, Fig. 35 bei *x*). In einigen Fällen lagen sie direkt über der Kernschicht der Sehzellen. Ich kann mir vorläufig diese ganz isolierte Erscheinung nicht erklären. Um die Semper'schen Kerne dürfte es sich kaum handeln.

5. Nebenbestandteile.

a) Grenzmembran.

Im weiblichen Geschlecht ist eine Grenzmembran nur an der distalen Seite des Auges nachzuweisen. Besonders deutlich tritt sie auf den an die Kaumuskeln sich anlehnenden Teilen

des Auges hervor (Textfig. 25, 26 *ml*). Die proximale Grenze des Sehorgans dagegen wird nur durch die Kernschicht der Sehzellen gebildet. Da diese bei den älteren Weibchen aufgelöst wird, so bietet sich hier der wuchernden Füllmasse kein Hindernis mehr, ein Umstand, der die gewaltige Vergrößerung des Auges bedingt.

Im männlichen Geschlecht läßt sich auch an der proximalen Grenzfläche des Auges eine feine Membran nachweisen (Taf. V, Fig. 32, rechts). Das ist auffällig, denn bei den jugendlichen Männchen findet sich keine Basalmembran (Taf. VI, Fig. 35). Wahrscheinlich ist sie hier dicht an die proximalen Wände der Kernschicht angepreßt, so daß sie nicht hervortritt.

b) Membrana fenestrata.

Eine Membrana fenestrata ließ sich im allgemeinen weder bei den Weibchen, noch bei den Männchen nachweisen. In einem einzigen Falle zog sich im Auge eines erwachsenen Männchens längs der distalen Grenze der Kernschicht der Sehzellen eine feine Membran hin, die offenbar der Membrana fenestrata homolog zu deuten ist (Textfig. 34 *mf*).

D. Zusammenfassung.

Tryphosa kergueleni zeigt, wie der Rückbildungsprozeß des Auges vom *Liljeborgia*-Stadium aus fortschreitet, daß zunächst die Augenkeile nach den Kristallkegeln von der Degeneration befallen werden. *Tryphosa* veranschaulicht in einer Reihe von Stadien diesen Prozeß. Besonders deutlich ist dies bei den männlichen Augen. Hier zerfällt das bei den Jugendformen noch angedeutete Rhabdom allmählich in einzelne Brocken, die schließlich verschmelzen und eine homogene Grundmasse bilden, in die zahlreiche Oel- oder Fetttropfen eingestreut sind. Während aber hier der Augenkeil noch seine äußere kegelförmige Gestalt bewahrt, zerfällt er im weiblichen Auge völlig in eine Anzahl größerer und kleinerer Brocken.

Ein sekundäres, abgeleitetes Moment wird bei der Rückbildung des *Tryphosa*-Auges durch die mächtig wuchernde Füllmasse bedingt, die einen frühen Zerfall auch der übrigen Elemente des Auges herbeiführt. Ich habe nur bei *Tryphosa kergueleni* einen derartigen Wucherungsprozeß der Füllmasse beobachten können. Das für uns zunächst äußerst wichtige Moment im Auge dieser Form ist die Degeneration des Augenkeils samt dem in diesem enthaltenen Rhabdom.

Ein Auge, dessen dioptrischer Apparat geschwunden ist, dessen Rhabdom zerfällt, soll als das ***Tryphosa*-Stadium** der Rückbildung bezeichnet werden.

Es zeigte sich, daß nur die älteren Weibchen das *Tryphosa*-Stadium erreichen, während die jüngeren und erwachsenen normaler Länge noch ein wohlerhaltenes Rhabdom aufweisen, also gewissermaßen das *Liljeborgia*-Stadium, wenn auch eine embryonale Stufe desselben, darstellen. Dagegen steht das männliche Auge, sowohl das der jungen Individuen als das der erwachsenen, durchaus auf dem *Tryphosa*-Stadium. Gerade das erwachsene Männchen repräsentiert dieses Stadium besonders typisch. Es dürfte daher angebracht sein, bei der Bezeichnung „*Tryphosa*-Stadium“ sich das Auge des erwachsenen Männchens vorzustellen. Abgesehen von dem ent-

schieden sekundären Wucherungsprozeß der Füllmasse ist hier das ideale *Tryphosa*-Stadium verwirklicht: Mangel des dioptrischen Apparates, Zerfall des Rhabdoms, wobei die äußere kegelförmige Gestalt des Augenkeils gewahrt bleibt, wohlerhaltene Fadenabschnitte und eine zusammenhängende Kernschicht der Sehzellen, die von einem stark entwickelten nervösen Apparat versorgt wird.

Was die Funktion eines Auges auf dem *Tryphosa*-Stadium anbelangt, so wird vermutlich bei der Vernichtung des Rhabdoms keine Reaktion auf Lichtreize mehr erfolgen.

Dagegen ist es bei den jüngeren Stadien des weiblichen Auges mit dem wohlerhaltenen Rhabdom ebensowenig wie bei *Liljeborgia* ausgeschlossen, daß Hell und Dunkel wahrgenommen wird, ja daß sogar ein „Richtungs- und Bewegungssehen" möglich ist. Inwiefern dies auch für die älteren Stadien des weiblichen *Tryphosa*-Auges gilt, bei welchem in einer großen Anzahl von Augenkeilen bereits eine Zersetzung des Rhabdoms eintritt, ist schwer zu entscheiden.

IV. An *Tryphosa* sich anschliessende Formen.

Orchomenella Gaussi nov. spec., *Cyphocaris Richardi* und *Cyphocaris Alicei.*

Die in diesem Abschnitt zu schildernden Formen bedeuten keinen Fortschritt im Degenerationsprozeß des Auges. Sie sollen nur dazu dienen, die weitere Verbreitung der bei *Tryphosa* gefundenen Strukturen zu zeigen und das Erkannte zu erweitern und zu befestigen. Die drei genannten Formen gehören ebenfalls wie *Tryphosa* in die Familie der Lysianassiden, und zwar ist *Orchomenella* eine Bodenform; die Cyphocariden dagegen sind pelagisch.

1. *Orchomenella Gaussi* nov. spec.

Diese neue *Orchomenella*-Species wurde in größerer Anzahl auf der Deutschen Südpolar-Expedition in der Nähe des Winterquartieres dieser Expedition, bei Kaiser-Wilhelmsland (26. Febr. 1902), mit der Reuse in 385 m Tiefe erbeutet und in Alkohol konserviert.

a) Morphologie des Auges.

Bei äußerlicher Betrachtung des Kopfes treten die Augen als bräunlich pigmentierte Felder hervor, und zwar liegen auf jeder Seite des Kopfes zwei, so daß *Orchomenella* vier Augen besitzt. Das ventrale Paar läuft etwa dem unteren Rande der Kopfecke parallel; das dorsale Paar dagegen ist in seiner Längsrichtung senkrecht zu der des ventralen gestellt. Im Leben sollen, wie der dem Fang beigefügte Zettel angab, die Augen als reinweiße Felder hervortreten.

Auch auf den Querschnitten durch den Kopf fällt diese Vierzahl der Augen sofort auf (Textfig. 36). Die dorsalen Augen *(od)* liegen als schmale Bänder dicht an die Cuticula angepreßt in einiger Entfernung über dem Gehirn *(c)*, zu beiden Seiten des als langer, vertikal gestellter Spalt auffallenden Rückengefäßes *(a)*. Die ventralen Augen *(ov)* trifft man in der Kopfecke an, senkrecht zu den dorsalen gestellt, zum Teil von der Cuticula durch Binde- und Fettgewebe entfernt. Je weiter man beim Durchmustern der Schnitte kaudalwärts fortschreitet, desto mehr

treten diese Fettzellen zurück, bis schließlich auch die ventralen Augen völlig an die Cuticula anstoßen. Beide Augenpaare sind durch eine kräftige Muskelgruppe *(mu)* voneinander getrennt.

Das Ganglion opticum *(go)* ist außerordentlich langgestreckt. Der kurze, schief nach der Kopfecke zu gestellte Nervus opticus *(no)* gabelt sich in zwei vertikal verlaufende Aeste, von denen der kürzere ventrale etwa an die mittlere Partie des ventralen Augenpaares direkt herantritt, während der dorsale Ast sich mehrfach gabelt. Der ventrale Ast des Ganglions ist zunächst etwas verdickt, verjüngt sich aber plötzlich; der dorsale dagegen verschmälert sich ganz allmählich (Textfig. 36).

b) Feinerer Bau.

In seinem feineren Aufbau erinnert das *Orchomenella*-Auge außerordentlich an das eben ausgebildete weibliche *Tryphosa*-Auge. Die Augenkeile erscheinen jedoch bedeutend umfänglicher, die Fadenabschnitte sehr kurz, so daß die Augenkeile fast der Kernschicht der Sehzellen aufsitzen (Textfig. 37). Die Zahl der Augenkeile ist gering und beträgt nur gegen 10 in jedem Auge.

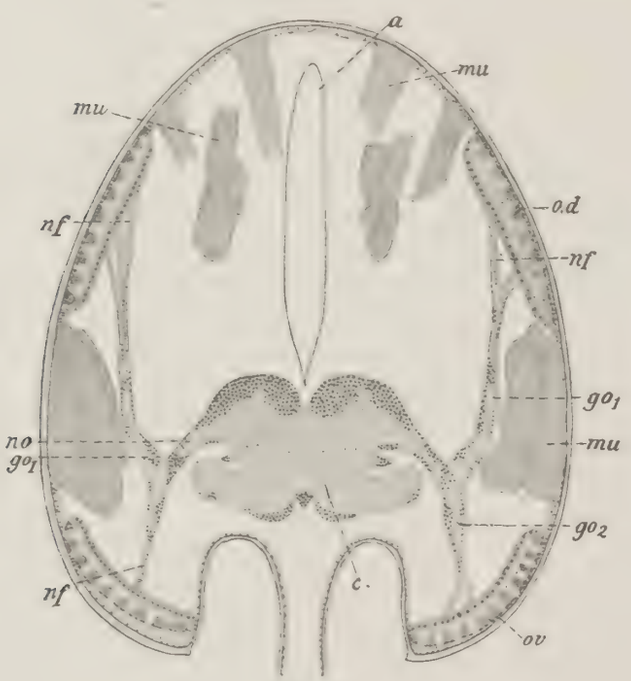


Fig. 36.

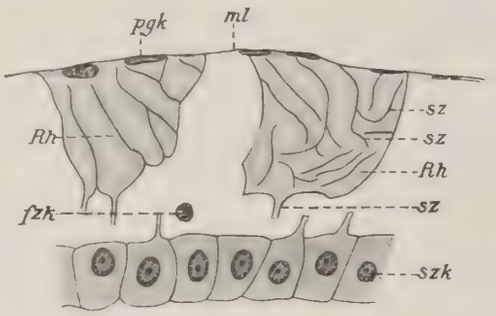


Fig. 37.

Fig. 36. Situsbild der vier Augen von *Orchomenella Gaussi* nov. spec. Vergr. 22. *a* Arterie, *c* Gehirn, go_1 Ganglion opticum des dorsalen Augenpaares, go_2 Ganglion opticum des ventralen Augenpaares, *mu* Muskeln, *nf* Nervenfasern, *od* dorsales Auge, *ov* ventrales Auge.

Fig. 37. Partie aus einem ventralen Auge von *Orchomenella Gaussi* nov. spec. Vergr. 435. *fzk* Füllzellkern, *ml* Grenzmembran, *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle, *szk* Sehzellkern.

Auf Längsschnitten durch die Augenkeile konstatiert man ein äußerst feines Gerüst von schmalen, intensiv gefärbten Rippen, die teils sehr regelmäßig parallel der Längsachse des Augenkeils verlaufen, meist aber mannigfach gewunden und verästelt erscheinen und so durchaus an das Auge des erwachsenen *Tryphosa*-Weibchens erinnern (Textfig. 37). Die Rippen, die als die Reste des Sehzellkörpers anzusprechen sind, sind mit einem breiten Fransensaum besetzt. Sehr ähnliche Strukturen fand ich auf den Schnitten durch Lanceolidenaugen, die mir Prof. WOLTERECK gütigst zur Verfügung stellte. Offenbar handelt es sich in diesen Fransensäumen, die bereits an anderer Stelle erwähnt wurden, um Stiftchensäume. Neurofibrillen, die nach HESSE

unbedingt zum Charakteristikum eines Stiftchensaumes gehören (Hesse 1901), habe ich allerdings nicht entdecken können, auch nicht in den Lanceolidenaugen. Der gesamte Fransensaum eines Augenkeils würde also das Rhabdom darstellen. Physiologisch repräsentiert das Auge von *Orchomenella* ebenso wie das der Lanceoliden ein *Liljeborgia*-Stadium.

Systematische Querschnitte durch die Augenkeile habe ich nicht angestellt, um das kostbare Material so viel als möglich zu schonen. Ich fand aber solche in den Randschnitten durch die Augen; dort stellen sie einen ebenfalls mit Fransen besetzten Rahmen dar, von dem aus eine Anzahl Rippen, vermutlich 5, ins Innere vorspringen, die ihrerseits wieder mit Fransen besetzt sind (Textfig. 38A). Offenbar setzt sich das Rhabdom wie bei *Tryphosa* aus fünf Rhabdomeren zusammen; eine Retinula würde demgemäß aus 5 Sehzellen bestehen.

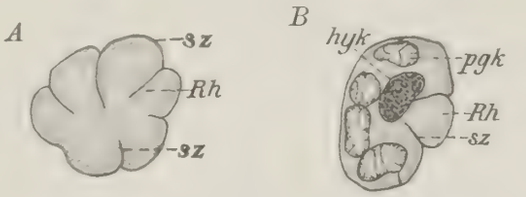


Fig. 38 A. Querschnitt durch einen Augenkeil von *Orchomenella Gaussi* nov. spec. Vergr. 435. *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Fig. 38 B. Pigmentzellkerne auf einem Querschnitt durch den distalsten Teil eines Augenkeils von *Orchomenella Gaussi* nov. spec. Vergr. 435. *hyk* Hypodermiskern, *pgk* Pigmentzellkern, *Rh* Rhabdom, *sz* Sehzelle.

Ueber der distalen Basis der Augenkeile, längs deren eine feine Grenzmembran *(ml)* verläuft, fehlen auch hier die 4 großen Pigmentzellkerne nicht, die bei *Orchomenella* sofort an ihrer charakteristischen Chromatinstruktur zu erkennen sind (Textfig. 38B *pgk*).

Die Kernschicht der Sehzellen, die, wie schon erwähnt, infolge der äußerst kurzen Fadenabschnitte sehr nahe an die Augenkeile herangerückt erscheint, besteht aus relativ hohen, breiten, cylindrischen Zellen mit großen ovalen Kernen (Textfig. 37 *szk*).

Alle Elemente des Auges sind auch hier in die Füllmasse eingebettet, deren Struktur sehr an die erwachsenen Weibchen von *Tryphosa* erinnert. Ihre Kerne machen dagegen einen weniger degenerierten Eindruck (Textfig. 37 *fzk*).

Woher nun die auffällige Vierzahl der Augen? Die Schnittserien zeigen, wie eine Gruppe von Muskelbündeln sich zwischen die beiden Augenpaare schiebt (Textfig. 36 *mu*). Eine naheliegende Vermutung besagt, daß ursprünglich die beiden getrennten Gebiete ein einheitliches Auge gebildet haben, daß dieses aber im Laufe der Entwickelung durch die mächtig sich ausbreitende Kaumuskulatur auseinandergedrängt worden ist. Allerdings muß dieser Prozeß auf einem sehr frühen Stadium der Entwickelung erfolgen, denn einige sehr jugendliche Formen, die ich auf diesen Punkt hin untersuchte, zeigten bereits die getrennten Augen. Auch die verschiedene Stellung der Augen dürfte nicht allzu schwer zu erklären sein. Unter den Augen von *Orchomenopsis Rossi* fand ich einige, die in sehr ausgeprägtem Maße aus zwei senkrecht aufeinander stehenden, allerdings einheitlichen Schenkeln bestanden. In den Vereinigungspunkt beider Schenkel drängt sich bei *Orchomenella* offenbar die Kaumuskulatur und treibt beide Schenkel auseinander.

2. *Cyphocaris Richardi* Chevreux.

Cyphocaris Richardi, eine große, bis 4 cm messende, pelagische Lysianasside, scheint weit verbreitet zu sein. Alle vier Expeditionen haben sie in größerer Menge erbeutet. Am besten erhalten erwiesen sich die in Alkoholeisessig oder Flemming'scher Lösung konservierten

Exemplare der Deutschen Tiefsee-Expedition, welche gegen 10 Individuen, meist mittlerer Größe, in der Nähe der Südspitze von Afrika und bei Neu-Amsterdam eingebracht hatte (Vertikalnetz 2000—2500 m über wechselnder Grundtiefe).

a) Ausgebildetes Tier.

„Les yeux, petits, de forme ovalaire, sont colorés en rouge orangé chez les exemplaires conservés dans l'alcool" (CHEVREUX 1905$_1$). Diese kleinen, ovalen Augen liegen völlig in den hakenförmig gekrümmten Kopfecken, die sich zwischen die beiden Antennenansätze vorschieben. Der rötliche Farbstoff, von dem CHEVREUX spricht, scheint allerdings bei längerem Liegen in Alkohol zu verblassen. Aber auch nach seinem völligen Verschwinden sind die Augen als erhabene Höckerchen sofort nachzuweisen.

Auf Querschnitten durch den Kopf füllt das Auge die hakenförmige Kopfecke völlig aus (Taf. VI, Fig. 37). Das ganze Auge ist von einer ausgeprägten Augenkapsel umhüllt *(ml)*, an deren proximaler Seite die Fasern des Opticus hindurchtreten. *Cyphocaris Richardi* ist wie die sofort im Anschluß an diese zu behandelnde *Cyphocaris Alicei* dadurch ausgezeichnet, daß der dicke, gewaltig entwickelte Nervus opticus direkt an das Auge herantritt. Hier fasert er sich, sobald er die Augenkapsel durchbrochen hat, in ein kompliziertes Netz von Nervenfasern *(nf)* auf, welche die ziemlich nahe an die Augenkeile herangerückte Kernschicht der Sehzellen *(szk)* innervieren. Die Zellen dieser Schicht sind keilförmig und schieben sich oft in mehreren Lagen übereinander. Distal verlängern sie sich in die Fadenabschnitte, die schwer zu erkennen sind. In der Figur sind sie etwas stärker hervorgehoben *(sz)*. An der Peripherie des Auges liegen nun, eng aufeinander folgend, die Augenkeile. Diese Augenkeile erwiesen sich bei genauerer Untersuchung völlig degeneriert; meist bestanden sie nur aus einer homogenen, relativ stark gefärbten Grundmasse. Bei sorgsamem Absuchen der Schnitte findet sich jedoch hie und da ein Augenkeil, der eine an das Jugend-Stadium des männlichen *Tryphosa*-Auges erinnernde Struktur aufweist (Textfig. 39), nämlich eine große Anzahl langgestreckter, scheitförmiger Elemente, offenbar die Reste des zerfallenden Rhabdoms. *Cyphocaris Richardi* steht somit auf dem „*Tryphosa*-Stadium" in der Rückbildung ihrer Augen, dürfte also als eine völlig blinde Form anzusprechen sein.

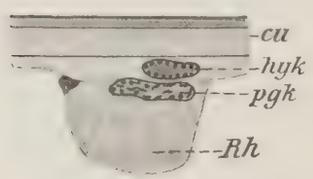


Fig. 39. Augenkeil von *Cyphocaris Richardi*. Vergr. 200. *cu* Cuticula, *hyk* Hypodermiskern, *pgk* Pigmentzellkern, *Rh* Rhabdom.

Der Raum von der Grenzfläche, den die Kernschicht der Sehzellen bildet (Taf. VI, Fig. 37 *x*) bis zur Peripherie des Auges, ist von einer schwach rötlich getönten Füllmasse *(fz)* erfüllt. Der anscheinend sehr flüchtige Farbstoff dieser Füllmasse ist es vermutlich, der das orangegelbe Aussehen der Augen bedingt; Pigment ist nicht vorhanden. Spärlich sind Füllzellkerne *(fzk)* in der Masse zerstreut. Auch die „Pigmentzellkerne" fehlen nicht (Textfig. 39 *pgk*).

b) Jugendliches Tier.

Das Auge der jugendlichen *Cyphocaris Richardi* ist besonders bemerkenswert wegen seiner Kernschicht der Sehzellen. Diese sitzt als ein Bündel spindelförmiger Zellen dem Opticus auf (Textfig. 40 *szk*). Die wenigen das kleine Auge zusammensetzenden Augenkeile sind bereits

stark degeneriert; danach dürften also auch schon die jugendlichen *Cyphocaris Richardi* das Sehvermögen verloren haben.

3. *Cyphocaris Alicei* Chevreux.

Diese ebenfalls erst jüngst von Chevreux aufgestellte Species (Chevreux 1905_2) fand sich in größerer Anzahl unter den Fängen der amerikanischen „Albatross"-Expedition. Die Tiere waren an der Westküste Amerikas erbeutet (Oberfläche bis 150 m) und in Alkohol konserviert.

Die Augen von *Cyphocaris Alicei* fallen an den Alkoholexemplaren als langgezogene, braun pigmentierte Flecken auf, die ventral etwas angeschwollen sind, dorsal aber in einen feinen Fortsatz sich ausziehen.

Die feinere Untersuchung des Auges, das in der Längsrichtung 28—32 Einzelaugen zählt, ergiebt ein typisches *Tryphosa*-Stadium. Die Augenkeile sind völlig degeneriert (Taf. VI, Fig. 38). In ihrer homogenen Grundmasse sind zahlreiche schwarze Oeltropfen eingestreut wie beim ausgebildeten männlichen *Tryphosa*-Auge. Allerdings zeigt die Grundmasse hie und da intensiver gefärbte, distinkte Streifen, die offenbar die letzten Reste des Rhabdoms andeuten. Diese Gebilde sind vor allen Dingen nach der „Knospungszone" des Auges zu häufiger. Fig. 38 (Taf. VI) stellt eine solche „Knospungszone" dar. Die kurzen Fadenabschnitte (Taf. VI, Fig. 38 *sz*) endigen in langen, meist keulenförmigen Zellkörpern, die zusammen die Kernschicht der Sehzellen bilden. Diese Zellen besitzen einen großen ovalen Kern mit typischer Chromatinstruktur *(szk)* und sind zum Teil, vor allem um den Kern, mit einem äußerst grobkörnigen, braunen Pigment erfüllt. An der proximalen Grenze des Auge verläuft eine feine Grenzmembran, durch welche die Fasern des Ganglion opticum hindurchtreten.

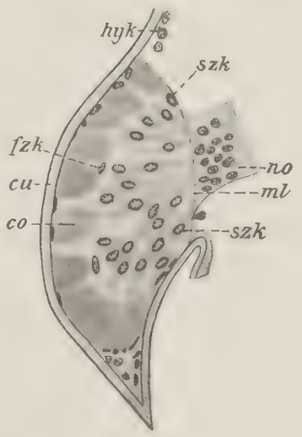


Fig. 40. Auge einer jugendlichen *Cyphocaris Richardi*. Vergr. 70. *cu* Cuticula, *co* Augenkeil, *hyk* Hypodermiskern, *fzk* Füllzellkern, *ml* Grenzmembran, *no* Nervus opticus, *szk* Sehzellkern.

Füllmasse mit großen Füllzellkernen *(fzk)* gehören zu den unentbehrlichen Bestandteilen dieser rückgebildeten Augen. Pigmentzellkerne sind nur selten anzutreffen.

V. Abgeleitete Formen.

Der Degenerationsprozeß des Gammaridenauges ruft bisweilen einen höchst rätselhaften Aufbau hervor; diesen auf bekannte Strukturen zurückzuführen, sei die Aufgabe, die in diesem Abschnitt zu lösen ist.

Zum Studium der abgeleiteten Strukturen rückgebildeter Augen mögen zwei pelagische Formen dienen, *Cyphocaris anonyx* Boeck aus der Familie der Lysianassiden und *Stegocephaloides valdiviae* nov. spec., ein Stegocephalide; ferner ein Bodenbewohner, *Bathymedon acutifrons* Bonnier aus der Familie der Oediceriden.

1. *Bathymedon acutifrons* BONNIER.

Dieser durch ein langes, hornartig ventral gebogenes Rostrum charakterisierte Oediceride (Textfig. 41 *ro*) wurde von der Schwedischen Südpolar-Expedition erbeutet (Stat. 8). Aeußerlich ist nichts von einem Sehorgan nachzuweisen, „eyes and ocular pigment entirely wanting" (STEBBING 1906, S. 257). Auf den Schnittserien durch das Rostrum fällt sofort ein an vier Fäden aufgehängtes kugeliges Gebilde auf, das sich bei näherer Betrachtung als das rückgebildete Auge dieser Species erweist (Textfig. 42).

Von innen nach der Peripherie dieses eigenartigen Auges fortschreitend konstatiert man folgende vier konzentrische Schichten. Die innerste Schicht *(go)* besteht aus zahlreichen, äußerst kleinen Kernen mit einem centralen Nucleolus. Diese „Kernschicht" des Auges wird umrahmt

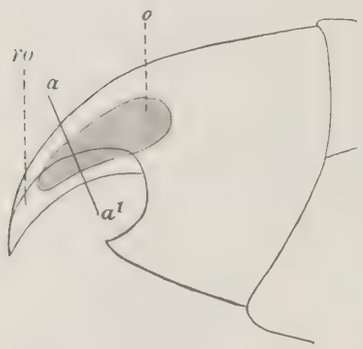


Fig. 41.

Fig. 41. Kopf von *Bathymedon acutifrons*; nach einem in Nelkenöl aufgehellten Präparat die Umrisse des Auges gezeichnet. Vergr. 18. *a a*¹ Schnittrichtung des auf Textfig. 42 festgehaltenen Bildes, *O* Auge, *ro* Rostrum.

Fig. 42. Querschnitt durch das Rostrum und Auge von *Bathymedon acutifrons*. Vergr. 35. *cu* Cuticula, *co* „Augenkeilschicht", *fm* Füllmasse, *fzk* Füllzellkern, *go* Ganglion opticum, *m* Aufhängeband des Auges, *sin* Blutsinus, *szk* Sehzellkern.

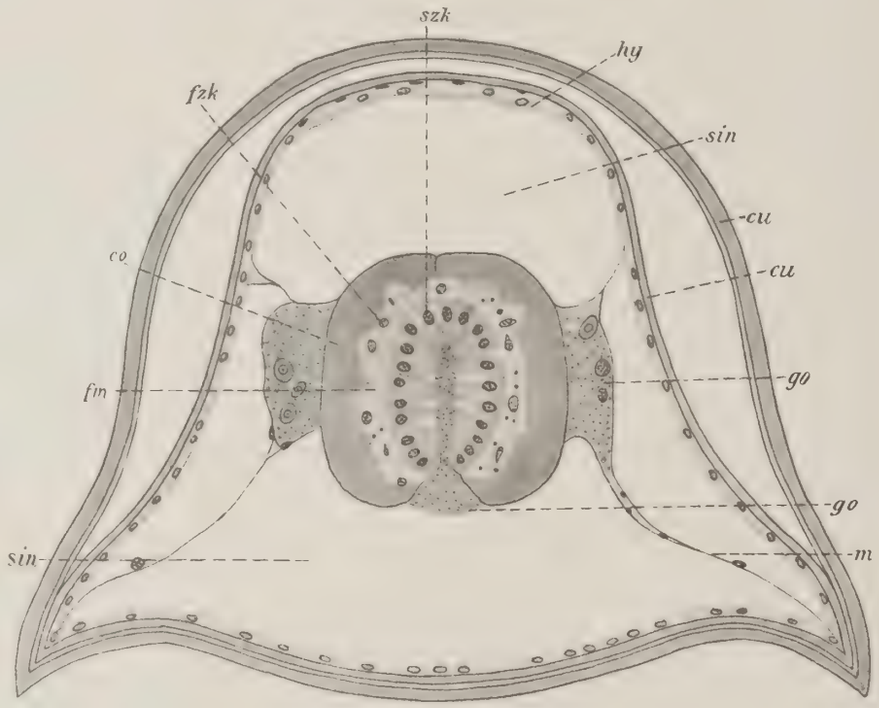


Fig. 42.

von einer aus hohen, keilförmigen Zellen bestehenden Zone, die sofort an die Kernschicht der Sehzellen gemahnt. Diese Schicht wird ihrerseits von einer feinen Membran umhüllt, die sie in der Form eines schönen Ovals erhält (Textfig. 42 *fzk*). Auf diese Zelllage legt sich eine zarter getönte Zone, in der zahlreiche, unregelmäßig gestaltete Kerne verstreut sind *(fm* u. *fzk)*. Diese Schicht ist augenscheinlich homolog der Füllmasse der bisherigen rückgebildeten Augen. Sie wird umrahmt von einer peripheren, stärker gefärbten Zone, die sich proximal gegen die Füllmasse mit einer sehr unregelmäßig gebuchteten Kontur abgrenzt. An ihrer peripheren Grenze verläuft eine feine Grenzmembran *(ml)*, die das ganze Auge in seiner ovalen Form zusammenhält. Diese periphere Schicht *(co)* ist nichts anderes als die verschmolzenen Augenkeile, die gelegentlich noch nachzuweisen sind (Textfig. 43), hier und da sogar noch Reste des Rhabdoms

erkennen lassen. Die Substanz der „Augenkeilschicht“ ist stark vakuolisiert und macht infolge mangelhafter Konservierung einen verwaschenen Eindruck. Die wenigen besser erhaltenen Stellen deuten darauf hin, daß hier ebenfalls eine völlige Degeneration der Augenkeile stattgefunden hat, wofür bereits die weitgehende Verschmelzung dieser Elemente des Auges spricht. Das Auge von *Bathymedon acutifrons* repräsentiert physiologisch demnach ein *Tryphosa*-Stadium.

An der ventralen Seite wird die Augenkeilschicht samt der Füllmasse und Kernschicht der Sehzellen durch eine Masse auseinandergedrängt, welche dieselbe Struktur zeigt wie der centrale „Kern“ des Auges. Offenbar handelt es sich hier um nervöse Substanz. In der That läßt sich diese feinkörnige Masse auf den Schnittserien bis zum Ganglion opticum verfolgen. Zu beiden Seiten des Auges sitzen wie zwei Ohren zwei Wülste aus nervöser Substanz; wie sich beim Verfolgen der Querschnittserie ergiebt, sind dies zwei weit nach vorn geschobene Ausläufer des Ganglion opticum.

Offenbar ist das Tier stark in Häutung begriffen. Die Abbildung zeigt, daß sich von der dreischichtigen Cuticula eine zweischichtige Lamelle abhebt. Dieser Prozeß ist besonders an den Seiten des Rostrums weit vorgeschritten, an der Dorsalfläche dagegen nur in geringem Maße, während an der Ventralseite die drei Schichten der Cuticula noch völlig intakt sind (Textfig. 42).

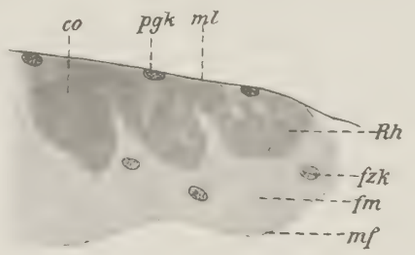


Fig. 43. Augenkeilschicht und Füllmasse aus dem ventralen Bezirk des Auges von *Bathymedon acutifrons*. Vergr. 300. *co* Augenkeil, *fm* Füllmasse, *fzk* Füllzellkern, *ml* Grenzmembran, *pgk* Pigmentzellkern, *Rh* Rhabdomreste.

Woher nun der eigenartige Aufbau des Auges aus konzentrischen Schichten? *Bathymedon* gehört zur Familie der Oediceriden, welche gekennzeichnet ist durch ein scheinbar einheitliches Cyklopenauge. An aufgehellten Köpfen schimmert dieses Auge als weißliches Gebilde durch (Textfig. 41 *o*), das eine feine Spitze weit in das Rostrum vorschiebt.

Es wurde bereits konstatiert, daß die an der Ventralseite des Kopfes sich eindrängende nervöse Masse die konzentrischen Schichten des Auges verhindert, völlig zu konzentrischen Ringen zu verschmelzen. Verfolgt man diese nervöse Schicht weiter kaudalwärts, so bemerkt man, daß sich der ventrale Spalt immer mehr verbreitert und die beiden Hälften des im Rostrum ovalen Auges auseinanderdrängt, so daß dieses dann wie ein Sattel dem Ganglion opticum aufsitzt. Auch an der dorsalen Seite des Auges zeigt eine seichte Einbuchtung die Grenze der beiden zu einem medianen Cyklopenauge verschmolzenen Seitenaugen an (Textfig. 42).

2. *Cyphocaris anonyx* Boeck.

Wie sein naher Verwandter *Cyphocaris Richardi* scheint die kleine *Cyphocaris anonyx* ein weit verbreiteter pelagischer Gammaride zu sein. Alle Expeditionen hatten diese kleinen, gegen 12 mm messenden Formen in reichlicher Anzahl erbeutet, die Deutsche Tiefsee-Expedition im südatlantischen und Indischen Ocean (Vertikalnetz 2000—3500 m). Ich benutzte zwei in Alkohol fixierte Exemplare, ein Männchen und ein Weibchen.

a) Morphologie.

Cyphocaris anonyx zeigt schon äußerlich einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus des Auges. Das Auge des Männchens zieht sich als schmaler Streifen parallel dem vorderen Kopfrande bis zur Kopfecke hin. Beim Weibchen ist das Auge mehr quadratisch und sehr weit in die Kopfecke hinabgeschoben. Die Augen beider Geschlechter sind auffallend rötlich-orange pigmentiert. Dieses rötliche Pigment hält sich auch auf den Schnitten, nimmt aber dann eine bräunliche Färbung an.

b) Feinerer Bau.

Das Auge des Weibchens.

Das Auge des Weibchens stellt auf Querschnitten durch den Kopf eine schmale Schicht dar, die durch einen kurzen, aber dicken Nervus opticus mit dem kräftig entwickelten Gehirn verbunden ist, so daß es den Eindruck macht, als säße das Auge dem Gehirn direkt auf. Das Auge selbst besteht aus einer Anzahl der Cuticula paralleler Schichten von origineller Anordnung.

Von der Cuticula nach dem Centralorgan zu fortschreitend gestaltet sich der Aufbau dieses merkwürdigen Auges wie folgt (Taf. VI, Fig. 39). Unter der Hypodermis *(hy)*, die nur durch ihre Kerne markiert ist, liegt zunächst eine Schicht von schmalen, langgestreckten „Pigmentzellen“ *(sz)*. Das Pigment ist hauptsächlich an den Wänden der Zellen angeordnet. Niemals kann man in ihnen einen Kern nachweisen, weshalb auch ihre „zellige Natur“ schon jetzt zweifelhaft erscheint. Die Pigmentzellen ihrerseits liegen auf einer ebenfalls parallel der Cuticula sich hinziehenden, dickeren, blaß gefärbten grauen Schicht *(Rh)*. Proximal von dieser Schicht *(Rh)* folgt wieder eine Lage von Pigmentstreifen, von denen sich gelegentlich mehrere übereinander schieben. Die „graue Schicht“ bildet auf einigen Schnitten einen ununterbrochenen langen Streifen; hie und da wird jedoch dieser einheitliche Streifen durch schiefgestellte Pigmentzellen in mehrere Abschnitte geteilt. Bei genauerer Untersuchung erweist sich die „graue Schicht“ aus vier, gelegentlich fünf einander parallelen Streifen zusammengesetzt, zwischen die sich zahlreiche, wie Oeltröpfchen gefärbte Körperchen drängen. Das der Abbildung (Taf. VI, Fig. 39) zu Grunde liegende Präparat zeigt, daß an dem ventralen Ende sich zwei von braunen Pigmentstreifen eingefaßte „graue Schichten“ übereinander schieben. Am dorsalen Ende des Auges ist sogar eine dreifache Schichtung angedeutet. Beobachtet man dieses dorsale Ende genauer, so konstatiert man, daß die Pigmentstreifen zu einer dicken Zelle anschwellen (Taf. VI, Fig. 39 bei *x*). Diese Zellen mit großen ovalen Kernen liegen im dorsalen Bezirk des Auges noch etwas unregelmäßig übereinander geschoben, ordnen sich aber ventralwärts zu einer Schicht sehr regelmäßiger, cylindrischer Zellen an, die nach dem ventralen Ende zu an Höhe abnehmen. Auch hier ist das braune Pigment hauptsächlich an den Wänden angesammelt. Offenbar repräsentieren diese Zellen die „Kernschicht der Sehzellen“. Am dorsalen Ende umfassen die langen, pigmentierten Fortsätze der Sehzellen die kurzen, an Augenkeile erinnernden Stücke der „grauen Schicht“, die ebenfalls wieder aus vier schmalen Streifen bestehen. Offenbar stellt die „graue Schicht“ die verschmolzenen Augenkeile dar, die vier oder fünf Streifen, welche diese Augenkeilschicht aufbauen, die Reste des Rhabdoms. Daß diese Vermutung richtig ist, beweist das Auge des Männchens.

Das Auge des Männchens.

Dieses zeigt bekanntere Strukturen. Etwa in der Mitte des ausgedehnten Auges liegen unter der Hypodermis deutliche Augenkeile (Taf. VI, Fig. 40 *co*). Diese aus einer grauen, homogenen Substanz bestehenden Augenkeile verlängern sich an ihrer proximalen Basis nicht in die Fadenabschnitte, sondern sitzen der Kernschicht der Sehzellen direkt auf, die hier jedoch keine zusammenhängende Lage bildet, sondern den Einzelaugen entsprechende isolierte Bezirke. Diese Bezirke werden von einem anfangs einheitlichen Ganglion opticum versorgt, das einem kurzen, dicken, schräg dorsal aufsteigenden Nervus opticus aufsitzt. Auf weiter kaudalwärts gelegenen Schnitten nimmt das Ganglion eine rundliche Gestalt an (Taf. VI, Fig. 41 *go*).

Die Sehzellen *(sz)* umfassen nun die Augenkeile mit stark pigmentierten Fortsätzen, so daß jeder Augenkeil wie in einem Becher sitzt. Wie viele Sehzellen einen Augenkeil umfassen, konnte ich mangels Querschnitte nicht feststellen. Hier in der Mitte des Auges stehen nun die Längsachsen der Augenkeile oder der ganzen Einzelaugen senkrecht auf der dreischichtigen Cuticula. Betrachtet man aber eine mehr ventral gelegene Partie des Auges, so bemerkt man, daß die Augenkeile bestrebt sind, sich parallel der Cuticula umzulegen (Taf. VI, Fig 41 *co*). Diese Tendenz schreitet ventralwärts immer weiter fort, so daß der am weitesten ventral gelegene Augenkeil sich bereits parallel der Cuticula eingerichtet hat. Besonders typisch zeigt dies der auf Taf. VI, Fig. 42 abgebildete Schnitt. Hier beginnen die Sehzellen bereits die Augenkeile zu umfassen und einen feinen Fortsatz zwischen diese und die Hypodermis zu schieben, ein Verhalten, auf das zwecks Beurteilung des weiblichen Auges besonderes Gewicht zu legen ist (Taf. VI, Fig. 41, 42 *x*).

Deutung des weiblichen Auges.

Nach der Erörterung des männlichen Auges besteht nun kein Zweifel mehr, daß die „graue Schicht" des weiblichen Auges die parallel der Cuticula eingerichteten und teilweise zu einer zusammenhängenden Lage verschmolzenen Augenkeile vorstellt. Besonders typisch bewahrt die dorsale Partie des weiblichen Auges die primitiveren Verhältnisse. Hier sind die einzelnen Augenkeile noch isoliert und werden wie beim Männchen von den Ausläufern der Sehzelle wie von einem Becher umfaßt. Die langen Pigmentstreifen, die den distalen und proximalen Grenzflächen der Augenkeilschichten im weiblichen Auge aufsitzen, sind die abgegliederten Ausläufer der Sehzellen. Kerne habe ich in diesen Pigmentstreifen nicht nachweisen können, mit Ausnahme des dorsalen Bezirkes des weiblichen Auges, wo solche angedeutet sein dürften (Taf. VI, Fig. 40 *pgk*); im männlichen Auge waren keine Pigmentzellkerne zu entdecken.

Dieses rudimentäre Sehorgan von *Cyphocaris anonyx*, dessen eigenartiger Aufbau völlig isoliert dasteht, dürfte physiologisch ebenfalls ein *Tryphosa*-Stadium der Rückbildung repräsentieren. Beim Männchen sind die Rhabdome völlig zerfallen, beim Weibchen dagegen Reste erhalten in den merkwürdig regelmäßig angeordneten „Vierstreifen" der Augenkeilschichten. Von einer etwaigen Reaktion auf Lichtstrahlen ist jedoch auch hier schon insofern keine Rede, als die Rhabdome gegen Lichtstrahlen durch eine Pigmentlage geschützt sind.

3. *Stegocephaloides valdiviae* nov. spec.

Diese neue, *Stegocephaloides christianiensis* BOECK nahestehende Form fand sich unter dem an verschiedenen Arten so reichen Gammaridenmaterial der „Valdivia"-Expedition. Das in der vorderen Region des Körpers ballonartig aufgetriebene, tief dunkelbraun pigmentierte, etwa 1 cm messende Tier scheint im südatlantischen Ocean und im Indischen Ocean weit verbreitet zu sein. Es ist ebenfalls eine pelagische Form (Vertikalnetz Oberfläche bis 4000 m).

Der außerordentlich kurze Kopf ist fast völlig unter den gewaltig entwickelten Seitenplatten der ersten Körpersegmente verborgen. Hebt man die Seitenplatte des ersten Körpersegmentes ab und betrachtet den Kopf mit dem binokularen Mikroskop, so gewahrt man an der Stelle des Auges einen äußerst unregelmäßigen gelblichen Fleck. Ueber diesen Fleck scheint sich die Cuticula etwas emporzuwölben.

Auf den Horizontalschnitten durch den Kopf findet sich an Stelle eines Auges ein Gebilde von höchst merkwürdiger Struktur (Textfig. 44), nämlich langgestreckte, palissadenartig angeordnete oder fingerförmig sich spreizende Gebilde, die an ihrer Basis eine dichte Anhäufung intensiv gefärbter Kerne zeigen *(szk)*. In der Ausbildung der einzelnen Lappen herrscht eine außerordentliche Variabilität. Bei weitem nicht alle dieser fingerförmigen Gebilde erreichen die Hypodermis, viele sind durch einen größeren oder kleineren Zwischenraum von ihr getrennt. Einige verlaufen geradegestreckt, andere wieder winden sich unregelmäßig auf. Das ganze Gebilde, das das sehr abgeleitete rudimentäre Auge der Species vorstellt, wird durch eine Augenkapsel *(ml)* zusammengehalten.

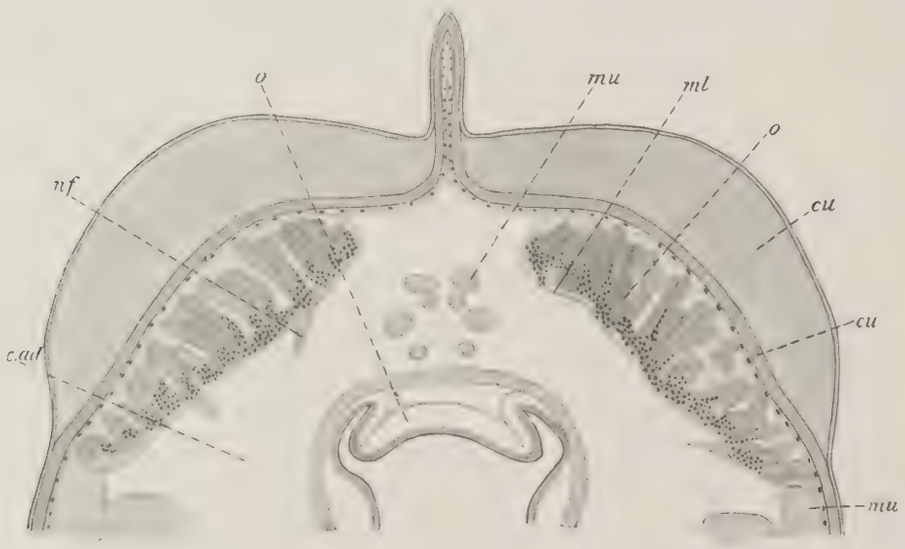


Fig. 44. „Augen" von *Stegocephaloides valdiviae* nov. spec. auf einem sehr weit ventral geführten Horizontalschnitt durch den Kopf. Vergr. 33. *cu* Cuticula, *c. ad* Fettgewebe, *ml* Grenzmembran des Auges, *mu* Muskeln, *nf* Nervenfasern des Opticus, *o* Auge, *ö* Oesophagus.

Ueber dem Auge liegt eine stark gewölbte Cuticula (Textfig. 44 *cu*). Diese Wölbung kommt dadurch zu Stande, daß sich die äußere dünnere Lage der Cuticula von der inneren abhebt und auf diese Weise ein Raum gebildet wird, der von einer äußerst fein gestreiften Substanz erfüllt ist. In den dorsaleren Regionen des Kopfes — der auf Textfig. 44 dargestellte Schnitt ist sehr weit ventral geführt — nimmt die Dicke der Cuticula immer mehr ab; die Struktur der Zwischenschicht wird hier deutlicher. Bei starker Vergrößerung erweist sie sich zusammengesetzt aus zahlreichen feinen Doppelstreifen, die ihrerseits wieder durch einen schmalen Streifen einer zart getönten Masse getrennt sind (Textfig. 46 *cu*). Am distalen Ende jedes Doppel-

streifens befindet sich ein Häufchen von Pigmentkörnchen, die in ihrer Gesamtheit vermutlich die dunkelbraune Pigmentierung der Cuticula bedingen.

Beim Durchmustern der Schnittserie trifft man das Auge in verschiedenster Ausdehnung an. In der ventralen Region des Kopfes, unterhalb des Gehirns, liegt es an der vorderen, den Antennen zugewendeten Seite des Kopfes (Textfig. 44). Ueber dieser Region befindet sich das Auge mehr kaudalwärts an den Seiten des Kopfes (Textfig. 45, links), um in der am weitesten dorsal gelegenen Zone die ganze Seitenfläche des Kopfes einzunehmen (Textfig. 45, rechts).

Offenbar handelt es sich um ein stark in Wucherung begriffenes Auge, wie dies bereits *Tryphosa* in ausgeprägtestem Maße zeigte. Dort wurde diese Wucherung wesentlich begünstigt durch die Füllmasse. Das ist bei *Stegocephaloides* nicht der Fall. Hier vermehrt sich die Zahl der einzelnen Elemente des Auges ohne Wucherung der Füllmasse wie im Auge des erwachsenen *Tryphosa*-Weibchens. Der Wucherungsprozeß verbreitet sich aber bei *Stegocephaloides* erheblich unregelmäßiger über die Seiten- und Vorderfläche des Kopfes, so daß eine Anzahl unregelmäßiger Lappen entstehen, wie sie schon bei äußerlicher Betrachtung des Auges auffallen.

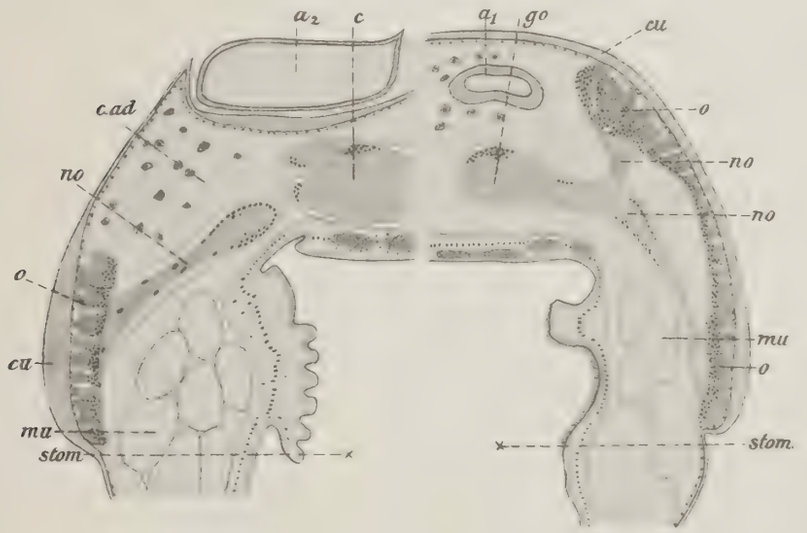


Fig. 45.

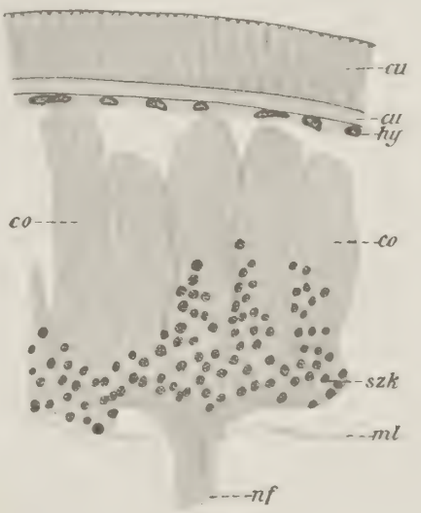


Fig. 46.

Fig. 45. Horizontalschnitte durch den Kopf von *Stegocephaloides valdiviae* nov. spec., um die Ausdehnung des Auges zu zeigen. Rechte Hälfte weiter dorsal geführt als linke. Vergr. 25. a_1, a_2 Antennen, *c* Gehirn, *c. ad* Fettkörper, *cu* Cuticula, *mu* Muskeln, *no* Nervus opticus, *go* Ganglion opticum, *o* Auge, *stom* Magen.

Fig. 46. Gruppe von „Einzelaugen" aus dem Textfig. 45 rechts dargestellten Teil des Sehorgans von *Stegocephaloides valdiviae* nov. spec. Vergr. 200. *co* Augenkeil, *cu* Cuticula, *hy* Hypodermis, *ml* Grenzmembran, *nf* Nervenfasern des Opticus, *szk* Sehzellkern.

Der nervöse Apparat des Auges ist wohlentwickelt. Der Nervus opticus *(no)* tritt, ohne ein Ganglion opticum zu bilden, an das Auge heran (Textfig. 45).

Ein Vergleich mit den bisher besprochenen rückgebildeten Augen läßt in den lappen- oder fingerförmigen Gebilden die völlig degenerierten und gewucherten Retinulae vermuten (Textfigur 46). Ein Unterschied zwischen Augenkeil und Fadenabschnitten ist hier völlig verwischt. Jedes Einzelauge bildet ein von der Peripherie nach der „Region der gehäuften Kerne" *(szk)*, die als die abgeleitete Kernschicht der Sehzellen anzusehen ist, einheitliches Gebilde. Untersucht man die Struktur der Einzelaugen genauer, so erscheinen in einzelnen noch fadenförmige oder

scheitförmige Reste des ehemaligen Rhabdoms angedeutet, die augenscheinlich selbst stark in Wucherung begriffen sind, insofern sie sich in einigen Fällen durch das ganze Einzelauge nachweisen lassen. Auf manchen Querschnitten treten diese fadenförmigen Reste des Rhabdoms besonders deutlich hervor.

Die zerfallenen, meist aus einer stark vakuolisierten, homogenen Grundmasse bestehenden Einzelaugen stellen physiologisch ebenfalls das *Tryphosa*-Stadium dar.

VI. Völlig rudimentäre Augen.

Die in den bisherigen Abschnitten behandelten rückgebildeten Augen bewahren im allgemeinen einen relativ konstanten Aufbau. Bei allen Species lassen sich die mannigfach gestalteten Retinulae nachweisen, die deutlich in Augenkeil, Fadenabschnitte und in eine Kernschicht der Sehzellen gesondert sind bei *Liljeborgia, Tryphosa, Orchomenella, Cyphocaris Richardi* und *Alicei*. Bei anderen Formen werden diese Elemente in abgeleitete Bahnen gedrängt, durch Verschmelzung bei *Bathymedon*, durch Wucherungen bei *Stegocephaloides*, durch komplizierte Lageänderungen und Abgliederung von Zellteilen bei *Cyphocaris anonyx*.

Diesen relativ konstanten Strukturen gegenüber, die sich immer auf das *Tryphosa*-Stadium zurückführen ließen, bedeutet *Harpinia plumosa* einen jähen Abfall.

1. *Harpinia plumosa* Kröyer.

Harpinia plumosa fand sich unter dem interessanten Gammaridenmaterial der Schwedischen Südpolar-Expedition (Stat. 8 und 22). Della Valle hatte bereits versucht, diesen Vertreter der Familie der Phoxocephaliden auf Schnittserien zu untersuchen, gab es aber auf, da die im Magen vorhandenen Diatomeen dem Messer zu großen Widerstand leisteten (Della Valle 1893, S. 108, Anmerk.).

Aeußerlich ist nichts von einem Auge zu bemerken; auch auf den Schnittserien wird man zunächst vergeblich die vierschichtige Cuticula nach Rudimenten eines Auges absuchen. Verfolgt man aber den Nervus opticus, der an der dorsalen Wand des in dorsoventraler Richtung lang ausgezogenen schmalen Gehirns entspringt, so gelangt man bald an eine Stelle, wo der durchaus wohlentwickelte Nerv sich gabelt (Taf. VI, Fig. 43). Die beiden Aeste des Nerven, dessen Verlauf von der Gabelungsstelle aus auf den beiden Seiten des Kopfes übrigens sehr variiert, treten nun, ohne ein Ganglion opticum zu bilden, an eine „Hypodermisverdickung“ heran (Taf. VI, Fig. 43). Betrachtet man diese genauer, so konstatiert man deutlich zwei Lagen, die im dorsalen Abschnitt der Anschwellung durch eine Anzahl von „Brücken“ *(p)*, in unserem Falle vier, miteinander verbunden sind; im ventralen Abschnitt liegen beide Schichten direkt aufeinander. Die distale Lage ist die eigentliche, etwas verdickte Hypodermis *(hy)*; nach beiden Seiten kann man sie kontinuierlich in die Körperhypodermis verfolgen. In der proximalen Schicht fällt sofort die regelmäßige Struktur der Kerne auf: peripherer Mantel von Chromatinbröckchen und centraler Nucleolus. In der That giebt diese Andeutung die Erklärung der vorliegenden Struktur. Die untere proximale Schicht ist als der letzte Rest eines einstmaligen Auges, und zwar als die

Kernschicht der Sehzellen, anzusprechen. Die übrigen Elemente, Augenkeile und Fadenabschnitte, sind völlig verschwunden.

An die proximale Schicht, den Rest einer Kernschicht der Sehzellen, treten die Fasern des Opticus heran. In der Schicht selbst ist eine feine Längsfaserung zu bemerken. Diese Fasern scheinen durch die „Brücken" *(p)* hindurch bis direkt an die Cuticula zu treten, wobei sie die proximale Grenzmembran der verdickten Hypodermis durchbrechen. Augenscheinlich gehören alle diese Fasern dem Nervus opticus an. Es ist aber schwierig, die Fasern lückenlos vom Opticus bis zur Cuticula zu verfolgen.

Harpinia repräsentiert also ein äußerst fortgeschrittenes Stadium im Verkümmerungsprozeß des Auges. Alle Elemente des Auges sind bis auf einen dürftigen Rest einer Kernschicht der Sehzellen verschwunden, die samt der etwas anschwellenden Hypodermis nur noch eine „Hypodermisverdickung" darstellt, an welche der Opticus direkt herantritt.

Ein Augenrudiment, das nur durch eine Hypodermisverdickung repräsentiert wird, an welche der Opticus direkt herantritt, oder die durch Nervenfasern mit dem Ganglion opticum verbunden ist, soll als das ***Harpinia*-Stadium** des Rückbildungsprozesses bezeichnet werden.

Gewissermaßen ein *Harpinia*-Stadium stellt auch das von Parker 1891 untersuchte rudimentäre Auge des Decapoden *Cambarus pellucidus* dar. Der hier einem dicken Ganglion entspringende, dünne und kurze Nervus opticus tritt ebenfalls an eine Hypodermisverdickung heran (Parker 1891, Taf. I, Fig. 2). In dieser „retinal thickening" (1891, S. 157) fand Parker in die protoplasmatische Masse der unveränderten Hypodermiszellen eingebettet relativ umfängliche „granular masses" mit 2—5 rundlichen Kernen (1891, Taf. I, Fig. 3). Diese Gebilde hält Parker für Reste der Kristallkegel. Nach meinen Befunden kann ich mich dieser Deutung nicht anschließen. Kristallkegelreste liegen hier keinesfalls vor; es wurde ja festgestellt, daß der dioptrische Apparat zuerst von der Verkümmerung ergriffen wird. Doflein hält die „granular masses" Parker's nach seinen Erfahrungen an *Cyclodorippe uncifera glaucomma* für Reste der Stäbchen (Doflein 1904, S. 232).

Ein *Harpinia*-Stadium repräsentiert auch die von Doflein untersuchte Tiefenform von *Cymonomus granulatus* (1904, S. 153, 154, Taf. XLIV, Fig. 7). Dem Augenrudiment fehlen völlig die Corneafacetten, Kristallkegel und Stäbchen. Doflein sucht wahrscheinlich zu machen, daß dieses rudimentäre Auge eine Tastfunktion übernommen hat. Interessant ist, daß ein Exemplar von *Cymonomus granulatus* aus 440 m Tiefe noch deutliche Reste von Rhabdomen erkennen ließ und in seiner ganzen Ausbildung sehr an *Cyclodorippe* erinnerte, welche vermutlich das *Tryphosa*-Stadium der Rückbildung repräsentiert.

Bei *Cambarus setosus* fällt nach Parker auch die bei *Cambarus pellucidus* vorhandene Hypodermisverdickung fort. Der dünne Nervus opticus tritt hier an eine völlig unveränderte Hypodermis (Parker 1891, Taf. I, Fig. 1).

Analoge Verhältnisse finde ich bei einer *Niphargus*-Species aus Lunz.

2. *Niphargus*.

Diese noch unbestimmte *Niphargus*-Species erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Woltereck aus Lunz. Die Tiere wurden in Alkohol-Eisessig konserviert.

Auf Horizontalschnitten durch den Kopf des Tieres (Taf. VI, Fig. 44) bildet das Gehirn auf der nach den Kopfecken zu gelegenen Seite zwei kugelige Anschwellungen *(g.a* und *g.p)*, die sich hauptsächlich aus dichtgedrängten Ganglienzellkernen zusammensetzen. Dem kaudalen Ganglion *(g.p)* entspringt ein dünner Nerv *(no.p)*, der, etwas schräg kaudalwärts verlaufend, an die Hypodermis *(hy)* herantritt. Die Hypodermis zeigt gegen die übrige Körperhypodermis keine auffallenden Unterschiede. Die Kerne liegen dicht unter der Cuticula *(cu)*; das Plasma der Zellen ist in regelmäßigen Balken angeordnet. Der dem vorderen Ganglion *(g.a)* entspringende Nerv *(no.a)*, der deutlich bis in die Centralmasse des Gehirns verfolgt werden kann, verliert sich in dem die Kopfecke ausfüllenden Fettgewebe *(c. ad)*, das reich mit kleinen Blutlakunen *(sin)* durchsetzt ist. Auch auf Querschnitten durch den Kopf könnte ich den vorderen Nerven nicht bis zur Hypodermis verfolgen.

Diese beiden Nerven stellen den letzten Rest des nervösen Augenapparates dieser Species vor. Von einem Auge, selbst von dem geringsten Augenrudiment ist keine Spur vorhanden. Die Hypodermis bleibt völlig unverändert, ohne irgend eine auffallende Verdickung zu bilden.

Vejdovsky fand vollkommen analoge Verhältnisse bei einer ebenfalls unbestimmten *Niphargus*-Species aus der Gabrovitzahöhle bei Triest. Vejdovsky bezeichnet den Teil des Gehirns, dem die beiden analogen Nerven entspringen, als den „Sehlappen“ (1900, S. 9). Dieser Sehlappen differenziert sich bei Vejdovsky's Species nicht so deutlich in zwei kugelige Ganglien (Vejdovsky 1900, Taf. I, Fig. 10). Dem Sehlappen entspringen nun ebenfalls zwei Nerven, ein vorderer und ein hinterer Nerv. Den hinteren Nerven, der dem mit *no.p* bezeichneten entspricht, konnte Vejdovsky ebenfalls deutlich bis zur Hypodermis verfolgen. Dabei kontatierte er eine Gabelung in zwei Aeste, die weit vorn in der Kopfecke an die niedrige Hypodermis herantreten (Fig. 9). Den vorderen Nerven konnte Vejdovsky weder auf Querschnitten noch Horizontalschnitten bis zur Hypodermis verfolgen. Er verlor sich auch hier im Fettgewebe.

Die vollkommen bis auf die Gabelung des hinteren Nerven der Vejdovsky'schen Species übereinstimmenden Verhältnisse lassen vermuten, daß beide Species, der *Niphargus* aus Lunz und der aus der Gabrovitzahöhle bei Triest, identisch sind.

Leider stand mir nur diese eine *Niphargus*-Species zur Verfügung. Aber hier bilden die an einem reicheren Material angestellten Untersuchungen Vejdovsky's eine wertvolle Ergänzung (1900). Vejdovsky untersuchte außer der genannten Species aus der Gabrovitzahöhle noch zwei andere Species, *Niphargus puteanus* und *Niphargus elegans*.

Bei *Niphargus puteanus* fand Vejdovsky als Endigung des Sehnerven eine fächerförmige Verdickung der Hypodermis von eigenartigem Bau (1900, Fig. 1 u. 2). Zwischen langgestreckten, nach einem zentral gelegenen Punkt konvergierenden Hypodermiszellen beobachtete er feine, faserförmige „Fadenzellen“, die an der Cuticula in „angeschwollenen, glänzenden und sich diffus färbenden Knötchen endigen“ (S. 7; Fig. 4). Am proximalen Ende schwellen sie spindelförmig an und „bewahren hier einen rudimentären, sich überhaupt nicht färbenden und nur durch seinen Glanz sich verratenden Kern“ (S. 7). Diese „Fadenzellen“ vereinigen sich nun zu einem gemeinschaftlichen Strang, der die „Fadenzellen“ mit dem Gehirn verbindet (Fig. 3). Vejdovsky findet es unzulässig, diesen Strang als Nerven zu bezeichnen, da er strukturlos sei — bei stärkster Vergrößerung jedoch konstatierte er eine feine Längsstreifung — und sich Farbmitteln gegenüber

passiv verhalte (S. 7). Vejdovsky deutet die Hypodermisverdickung als das Rudiment eines Auges. „Die Anlage des Auges ist aber in den Anfängen geblieben und hat eine andere physiologische Funktion angenommen. Die meisten Zellen der Anlage werden fadenförmig und bilden einen sehnenartigen Strang, mittelst welchen das voluminöse Gehirnganglion an die Leibeswandung befestigt wird" (S. 8).

Nach meinen Befunden ist das Augenrudiment von *Niphargus puteanus* als ein *Tryphosa*-Stadium aufzufassen. Die „Fadenzellen" Vejdovsky's stellen die Rudimente der Retinulae vor, und zwar deute ich die peripheren „angeschwollenen Knötchen" als minutiöse Reste der Augenkeile, die proximalen rudimentären Kerne als das Rudiment einer Kernschicht der Sehzellen. Die Verbindungsfäden zwischen den beiden, Vejdovsky's „Fadenzellen", werden den Fadenabschnitten entsprechen. Die langen „unveränderten Hypodermiszellen" zwischen den Resten der Retinulae sind als die Füllzellen zu deuten. Der an die „Fadenzellen" sich anschließende Strang ist entschieden als Nerv aufzufassen; er steht ja, wie Vejdovsky selbst angiebt, mit der Centralmasse des Gehirns in direkter Verbindung (Vejdovsky 1900, S. 7). Der Nerv stellt den Nervus opticus des Augenrudimentes dar. Ob dieses gegenwärtig die Funktion übernommen hat, das umfängliche Gehirnganglion an der Leibeswandung zu befestigen, ist schwer zu sagen. Nach Vejdovsky's Abbildungen (Fig. 1 u. 2) macht es fast den Eindruck.

Aeußerst interessante morphologische Verhältnisse fand Vejdovsky auch an *Niphargus elegans*, den bereits Della Valle untersuchte, aber an ungünstig konserviertem Material (Della Valle 1893, S. 107 u. 108). Bei dieser Species tritt der Nervus opticus an eine fächerförmige Gruppe von hohen Hypodermiszellen, die bei *Niphargus elegans* an sich schon eine bedeutende Höhe erreichen, hier aber besonders verlängert sind (Vejdovsky 1900, S. 8, Fig. 5 u. 6). Höchst interessant ist nun Vejdovsky's Befund, daß bei Embryonen von *Niphargus elegans* an der Stelle, wo gewöhnlich die Augen zu finden sind, ebenfalls eine fächerförmige Gruppe von langen Hypodermiszellen sich nachweisen läßt (S. 10, Fig. 11—13). Diese „fächerförmigen Organe" stellen die ersten Anlagen der Augen dar, denn sie stimmen völlig überein mit der Augenanlage, die Sophie Pereyaslavceva bei *Gammarus poecilurus* fand (Vejdovsky 1900, S. 10, Fig. 11).

Das Auge von *Niphargus elegans* bleibt also auf einem sehr frühen embryonalen Stadium zeitlebens stehen. Von einem Rückbildungsprozeß im Sinne dieser Abhandlung kann bei *Niphargus elegans* nicht gesprochen werden, ebensowenig von einem *Harpinia*-Stadium.

Während das Augenrudiment von *Niphargus puteanus* noch das *Tryphosa*-Stadium der Rückbildung erreicht, sinkt *Niphargus* spec. aus Lunz und *Niphargus* spec. aus der Gabrovitzahöhle bei Triest unter das *Harpinia*-Stadium, da auch von einer „Hypodermisverdickung" keine Spur mehr vorhanden ist. Gleichzeitig ist die Rückbildung des nervösen Augenapparates bereits weit vorgeschritten, insofern als nur noch zwei dünne Aestchen eines Nervus opticus vorhanden sind, von denen der vordere offenbar noch mehr rückgebildet ist als der hintere.

Von dieser Rückbildungsstufe, für welche ein besonderes Stadium nicht aufgestellt werden soll, ist nur noch ein kleiner Schritt bis zum Extrem der Rückbildung, das in *Andaniexis abyssi* verwirklicht vorliegt.

3. *Andaniexis abyssi* STEBB.

Andaniexis abyssi, ein großer, fast 2 cm langer, tief dunkelbraun pigmentierter Stegocephalide, wurde von der Schwedischen Südpolar-Expedition erbeutet (Stat. 64 b und 70 b, Vertikalnetz Oberfläche bis 2700 m), ist also eine pelagisch lebende Form. Bei *Andaniexis abyssi*, der sich als ganz vorzüglich konserviert erwies, konnte auch nicht das Rudiment eines Nervus opticus oder Ganglion opticum entdeckt werden; weder an der Hypodermis, noch vor allem an dem wohlerhaltenen Gehirn selbst war eine Spur eines abgehenden oder ansetzenden Nerven nachzuweisen. Ich glaube meiner Sache sicher zu sein, wenn ich behaupte, daß hier der gesamte nervöse Apparat des Auges geschwunden ist. *Andaniexis abyssi* würde demnach das Extrem des Augenrückbildungsprozesses darstellen; diese letzte Stufe soll als das ***Andaniexis*-Stadium** der Degeneration bezeichnet werden.

Fig. 47. Hypodermis von *Andaniexis abyssi*. Vergr. 200. *cu* Cuticula, *c. ad* Oeltropfen enthaltende Zellen der Hypodermis, *hy* Hypodermis, *hyk* Hypodermiskern, *pg* Pigment.

Auffällig an *Andaniexis* ist, daß trotz der größeren, lichtlosen Tiefe, in welcher vermutlich das Tier sich aufhält, eine starke Pigmentierung vorhanden ist, welche die fast schwarze Färbung des Tieres herbeiführt. Dieses Pigment ist direkt unter der dreischichtigen Cuticula am distalen Teil der außerordentlich hohen Hypodermis angeordnet, in die äußerst zahlreiche Oeltropfen enthaltende Zellen eingebettet sind (Textfig. 47 *c. ad*).

VII. Der Rückbildungsprozess des Auges.

„Für Tiefseeformen ist das Rudimentärwerden der Augen ebenfalls für Tiere der verschiedensten Abteilungen bekannt. Doch ist auch hier noch kaum untersucht, was eigentlich rudimentär wird, ob noch brauchbare Lichtperzeptionsorgane irgend welcher Art vorliegen, und welche Stufen beim Rudimentärwerden durchzumachen sind“ (DOFLEIN 1904, S. 232). Die vorangehende, auf breiterer Basis ruhende, vergleichend-morphologische Untersuchung rückgebildeter Gammaridenaugen ist bestrebt, diese fühlbare Lücke auszufüllen durch Aufstellung einer kontinuierlichen Stufenleiter der Verkümmerung des Sehorgans.

1) Die Verkümmerung des Auges setzt ein an den am weitesten peripher gelegenen Teilen des Auges, am dioptrischen Apparat. *Eusirus minutus*, das dritte Augenpaar von *Ampelisca* spec. aus Helgoland und *Rhachotropis* zeigen, wie die Kristallkegel allmählich „abschmelzen“. Es wurde wahrscheinlich gemacht, daß diese Abschmelzung von den Randzonen nach einem mehr central gelegenen Bezirk des Auges vorschreitet, bis die Kristallkegel völlig verschwunden sind. Mit den Kristallkegeln verschwinden auch offenbar die SEMPER'schen Kerne, während die Kerne der Pigmentzellen über dem distalen Ende der Retinulae zurückbleiben.

2) So entsteht das *Liljeborgia*-Stadium der Rückbildung, ein Sehorgan, dessen dioptrischer Apparat völlig geschwunden ist, dessen lichtperzipierender Apparat, das Rhabdom, dagegen wohlerhalten bleibt. Dieser morphologische Aufbau erlaubt außer einer Reaktion auf Intensitätsunterschiede des Lichtes ein „Richtungs- und Bewegungssehen" im Hesse'schen Sinne, so daß das *Liljeborgia*-Stadium nur ein „optisch-rudimentäres" Sehorgan vorstellt, wie Woltereck sich ausdrückt. Daß ein auf dem *Liljeborgia*-Stadium stehendes rückgebildetes Auge thatsächlich auf Lichtreize reagiert, beweist die Grille *Myrmecophila* Latr.

Diese Grille deutet auf eine weitere Verbreitung des *Liljeborgia*-Stadiums im Reiche der Arthropoden. Bei Gammariden fand es sich in den jüngeren Stadien des weiblichen Auges von *Tryphosa kergueleni* und *Orchomenella Gaussi* nov. spec. Auch die Lanceolidenaugen dürften physiologisch ein *Liljeborgia*-Stadium vorstellen.

3) In den älteren Stadien des Verkümmerungsprozesses der weiblichen Augen und in allen Stadien des männlichen Auges von *Tryphosa* ergreift die Rückbildung die Retinulae, und zwar zunächst wieder deren periphere Teile, die Augenkeile. Es erfolgt ein Zerfall des lichtempfindenden Apparates, des Rhabdoms. So entsteht das *Tryphosa*-Stadium. Ein rückgebildetes Sehorgan, das diese Stufe erreicht, vermag vermutlich nicht mehr auf Lichtreize zu reagieren; sein Träger dürfte das Sehvermögen verloren haben.

Dieses *Tryphosa*-Stadium ist weitverbreitet; typisch fand es sich bei *Cyphocaris Richardi* und *Cyphocaris Alicei*, ja selbst bei dem minutiösen, von Vejdovsky (1900) entdeckten Augenrudimente von *Niphargus puteanus*, mehr abgeleitet bei *Bathymedon acutifrons*, *Stegocephaloides* und *Cyphocaris anonyx*. Auch unter den brachyuren Decapoden scheint das *Tryphosa*-Stadium angedeutet zu sein, worauf Doflein's *Cyclodorippe uncifera glaucomma* und die „Oberflächenform von *Cymonomus granulatus*" hinweisen.

In den ältesten Stadien der verkümmernden weiblichen Augen von *Tryphosa kergueleni* dehnt sich die Degeneration auch auf die weiter proximal gelegenen Teile der Retinulae aus, auf „Fadenabschnitte" und die „Kernschicht der Sehzellen", erheblich begünstigt durch den alles zersetzenden Wucherungsprozeß der „Füllmasse", so daß schließlich an Stelle des Auges ein gewaltiger, nierenförmiger Komplex von Füllmasse zurückbleibt, an dessen Peripherie die Reste der zerfallenen Augenkeile sich hinziehen, während die übrigen Elemente regellos in der Füllmasse verstreut sind. Dagegen zeigt der nervöse Apparat des Auges noch keine sichtbaren Spuren der Degeneration.

4) Bei anderen Formen geht offenbar die völlige Verkümmerung der Retinulae ohne den entschieden sekundären, enormen Wucherungsprozeß der Füllmasse vor sich. Darauf deutetet *Harpinia plumosa*, wo der Schwund der Retinulae bis auf einen dürftigen Rest einer Kernschicht der Sehzellen verwirklicht ist. Auf diesem **Harpinia-Stadium** ist das Auge nur durch eine Verdickung der Hypodermis angedeutet, an welche der Opticus direkt herantritt.

5) Unter dieses *Harpinia*-Stadium sinken gewisse *Niphargus*-Species, bei denen auch die „Hypodermisverdickung" schwindet. Gleichzeitig hat der Rückbildungsprozeß

auch den nervösen Apparat des Auges ergriffen, der hier nur noch durch zwei äußerst dünne Aestchen repräsentiert ist, die bei der einen Species zwei kugeligen Anschwellungen des „Sehlappens“ entspringen. Verschwinden auch diese letzten Andeutungen eines nervösen Augenapparates, so ist die letzte Stufe der Rückbildung, das ***Andaniexis*-Stadium,** erreicht.

Diese Stufenfolge zeigt, daß der Rückbildungsprozeß des Sehorgans von der Peripherie allmählich nach den centraler gelegenen Teilen vorschreitet, insofern zunächst der dioptrische Apparat, darauf das lichtperzipierende Rhabdom samt den Retinulae, schließlich die nervösen Centren ihm zum Opfer fallen, bis zuletzt auch der Rest eines Opticus verschwindet.

Doflein hatte dieses Resultat geahnt beim Zusammenstellen seiner an rudimentären Brachyurenaugen gemachten Beobachtungen und der über die feinere Struktur verkümmernder Augen vorhandenen Literatur (1904, S. 232). Vejdovsky hatte einen derartigen, distal-proximal fortschreitenden Verlauf in seiner „Hypothese der fortschreitenden Augendegeneration“ durchblicken lassen (1905).

Es dürfte der besonderen Hervorhebung wert sein, daß der Rückbildungsprozeß des Sehorgans bei Gammariden, dem augenscheinlich viele andere, vor allem höhere Crustaceen, wahrscheinlich auch gewisse Gruppen landlebender Arthropoden folgen, worauf die Grille *Myrmecophila* Latr. deutet, den umgekehrten Weg einschlägt als bei Wirbeltieren. Wie Eigenmann an der blinden Fischfamilie der Amblyopsiden festgestellt hat, fallen zunächst die lichtperzipierenden Elemente des Auges der Degeneration anheim. Zuerst verkümmern Retina und Sehnerv, zuletzt erst schwindet der dioptrische Apparat, die Linse (Eigenmann 1900).

Während also bei Crustaceen und einigen landlebenden Arthropoden, soweit es für letztere untersucht ist, die Rückbildung des Sehorgans von der Peripherie nach dem Centralorgan vorschreitet, erfolgt bei den Wirbeltieren umgekehrt die Verkümmerung von den central gelegenen Teilen aus nach der Peripherie.

VIII. Die Ursachen der Rückbildung des Sehorgans.

Das „Problem der Ursachen der Rückbildung des Sehorgans“ teilt Doflein in ein biologisches und ein physiologisches (1904, S. 237). Die biologische Seite weist auf den naheliegenden und schon seit Lamarck betonten Einfluß des Lichtes hin. Doflein selbst fand in *Cyclodorippe uncifera* einen Kruster, der je nach dem Aufenthaltsort „fundamental verschiedene Augen“ zeigt. Die in geringerer Tiefe lebende „Forma melanomma“ hat wohlausgebildete Augen, die in größerer Tiefe lebende *Cyclodorippe uncifera glaucomma* stark rückgebildete. Ebenso zeigt die von Ray Lancaster neu untersuchte Gattung *Cymonomus* eine Abhängigkeit der Ausbildungshöhe des Sehorgans vom Aufenthalt in durchsichtigen oder dunklen

Schichten des Wassers. *Bathyplax typhus* hat in seichtem Wasser deutliche Augen, in Tiefen von 700—800 m jedoch wurden Exemplare erbeutet, denen eine facettierte Cornea und Pigment fehlten (Doflein 1904, S. 238).

„Wie ist es nun aber zu erklären, daß in der Tiefsee neben Formen mit rückgebildeten Augen fast noch mehr mit normal aussehenden oder gar höher angepaßten Augen vorkommen?“ (S. 239.) Die Beantwortung dieser Frage leitet Doflein zur physiologischen Seite des Problems. Hier findet er einen engen Zusammenhang zwischen Licht und Pigmentbildung. „Wie allerdings das Licht auf das Pigment und wie der Pigmentmangel auf die Entwickelung des Auges einwirkt, darüber fehlt es noch an experimentellen Untersuchungen“ (S. 241). Doflein hat begonnen, solche Experimente durchzuführen. Jedenfalls wird das Licht die Pigmentvermehrung in den Zellen befördern, worauf zahlreiche Beobachtungen hindeuten, vor allem von List an Miesmuscheln, von Zeller an Olmen, die im Licht eine tiefe Bräunung annahmen. Doflein kommt so schließlich zu dem Resultat, daß „die Rückbildung des Augen- und Körperpigmentes stets auch eine Degeneration der Augenorganisation im Gefolge hat“ (S. 243). Ein etwa vorhandener direkter Zusammenhang könnte sich nach Doflein in dreifacher Hinsicht äußern. „Erstens könnte der Pigmentmangel das Ausbleiben eines notwendigen Entwickelungsreizes im Gefolge haben, so daß gewisse Prozesse unterbleiben, die in der normalen Entwickelung gesetzmäßig eintreten. Zweitens könnte der Pigmentmangel die Funktion des Auges illusorisch machen, und dadurch der notwendige Anstoß zur weiteren Entwickelung fehlen. Es wäre aber auch möglich, daß kein direkter Zusammenhang besteht“ (S. 243).

Dieser letzteren Möglichkeit glaube ich nach meinen Beobachtungen an rückgebildeten Augen von Gammariden, die offenbar dauernd dem Licht entzogen leben, beipflichten zu müssen. Die vorangehende Abhandlung zeigt, daß bei einer großen Anzahl völlig rudimentärer Augen Pigment vorhanden ist. Nur spärlich entwickelt fand es sich bei *Tryphosa kergueleni*, wo äußerlich nichts davon zu entdecken ist. Offenbar wird das dünne Pigment durch die milchig-opake Füllmasse verdeckt. Dagegen zeigte *Orchomenella* äußerlich sichtbar braun pigmentierte Augen; auf Schnitten allerdings war das Pigment verschwunden. Vor allem war aber unter den in größerer Tiefe pelagisch lebenden Cyphocariden eine Pigmentierung der rudimentären Augen weitverbreitet. Chevreux erwähnt die rötliche Färbung der Augen von *Cyphocaris Richardi*, die allerdings in Alkohol zu verblassen scheint. Als intensiv braun pigmentierte Flecken hoben sich die rückgebildeten Augen von *Cyphocaris Alicei* ab. Die feinere Untersuchung zeigt, daß ein äußerst grobkörniges Pigment die Kernschicht der Sehzellen erfüllt (Taf. VI, Fig. 38). Als reich pigmentierte Organe traten uns auch die stark rudimentären Augen von *Cyphocaris anonyx* entgegen (Taf. VI, Fig. 39—42).

Diese Befunde sind jedenfalls dazu angethan, einen direkten Zusammenhang zwischen Pigmentmangel und Augenrückbildung, wie ihn Doflein vertritt, illusorisch zu machen. Was die wahren Ursachen der Rückbildung sind, ob der Lichtmangel, wie Doflein meint, als Hemmungsreiz auf die ontogenetischen Vorgänge bei der Bildung des Auges wie auf den Pigmentbildungsprozeß auftritt (S. 243), oder ob der „Mangel an gewissen Stoffen im Wasser der Tiefsee“ oder ob „die tiefe Temperatur“ oder ob „schließlich diese Bedingungen gemeinsam mit dem Lichtmangel auf die Augenentwickelung hindernd einwirken“ (S. 244), darüber dürften sich zur Zeit nur Vermutungen anstellen lassen.

Literaturverzeichnis.

1886 Bertkau, Ph., Beiträge zur Kenntnis der Sinnesorgane der Spinnen. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. XXVII.

1885 Carrière, J., Die Sehorgane der Tiere vergleichend-anatomisch dargestellt, München und Leipzig 1885.

1905_1 Chevreux, Ed., Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, No. 24, 12 Mars 1905.

1905_2 — Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, No. 27, 23 Mars 1905.

1896 Chun, C., Atlantis, in: Bibliotheca Zoologica, Heft 19.

1887 Claus, C., Platysceliden, Wien 1887.

1888 Della Valle, A., Sopra le glandole glutinifere e sopra gli occhi degli Ampeliscidi del Golfo di Napoli, in: Atti Soc. Natural. Modena, (3) Vol. VII, p. 93—96.

1893 — Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Bd. XX, Gammarini.

1904 Doflein, F., Brachyura, in: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition, Bd. VI.

1900 Eigenmann, C. H., Degeneration in the Eyes of the cold-blooded Vertebrates of the North-American Caves, in: Science, March 30, 1900, p. 491—503.

1891 Exner, S., Die Physiologie der facettierten Augen von Krebsen und Insekten, Leipzig und Wien 1891.

1879 Grenacher, H., Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden, Göttingen 1879.

1901 Hesse, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. VII. Von den Arthropodenaugen, in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. L, Heft 3.

1903 — Weitere Thatsachen, Allgemeines, in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. LII.

1908 — Das Sehen der niederen Tiere. Erweiterte Bearbeitung eines auf der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte gehaltenen Vortrages, Jena 1908.

1899 Miltz, Das Auge der Polyphemiden, in: Bibl. Zoologica, Bd. XI.

1829 Müller, J., Bau der Augen, in: Archiv Anat. Physiol.

1888 Packard, A. S., The Cave Fauna of North America with remarks on the anatomy of the brain and origin of the blind species, in: National Academy of Sciences, Vol. IV. First Memoir.

1890_1 Parker, G. H., The Eyes in blind Crayfishes, in: Bull. of the Museum of Comp. Zool., Vol. XX, No. 5.

1890_2 — The Histology and Development of the Eye in the Lobster. Ebenda, Vol. XX.

1891 — The compound Eyes in Crustaceans. Ebenda, Vol. XXI, No. 2.

1867 Sars, G. O., Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège, Christiania 1867.

1896 — An account of the Crustacea of Norway, Vol. I. Amphipoda.

1885 Schneider, R., Der unterirdische *Gammarus* von Clausthal (*Gammarus pulex* var. *subterraneus*), in: Sitzungsberichte Akad. Wiss. Berlin (S. 1087—1194).

1887 — Ein bleicher *Asellus* in den Gruben von Freiberg im Erzgebirge, in: Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin (S. 723—742).

1888 Stebbing, T. R. R., The Voyage of H. M. S. „Challenger", Report on the Amphipoda, Vol. XXIX.

1906 — Das Tierreich, 21. Lief. Amphipoda, I. Gammariden. Berlin 1906.

1896 Vejdovsky, F., Ueber einige Süßwasseramphipoden. I. Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Klasse.

1900 — Ueber einige Süßwasseramphipoden. II. Zur Frage der Augenrudimente von *Niphargus*. Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Klasse.

1905 — Ueber einige Süßwasseramphipoden. III. Die Augenreduktion bei einem neuen Gammariden aus Irland. Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. Math.-nat. Klasse.

1907 Walker, A. O., National Antarktik Expedition. Natural History, Vol. III, Amphipoda.

Nachtrag. Die Untersuchung Wolterecks über die Augen von Lanceoliden, auf die mehrfach in vorliegender Abhandlung Bezug genommen wurde, ist eben erschienen in: Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy At Harvard College, Vol. LII, No. 9, 1909.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1
Material, Methode 2

Erster Teil.

Ausgebildete Gammaridenaugen.

Literaturübersicht 4
A. Typische Augen 5
Bezeichnung 5
I. Morphologie des Auges 6
II. Feinerer Bau des Auges 8
1. Cornea 8
2. Hypodermis 9
3. Kristallkegel 9
4. Pigmentzellen 11
5. Retinula 12
a) Sehzellen 12
b) Rhabdom 14
c) Pigmentverteilung 16
6. Nebenbestandteile des Auges 17
a) Füllzellen 17
b) Augenkapsel oder Grenzmembran 18
c) Gefensterte Membran 19
7. Nervöser Apparat 19
B. Die Linsenaugen der Ampelisciden 20
I. Morphologie 20
II. Feinerer Bau 22
1. Cornealinse 22
2. Corneagene Zellen und Glaskörperschicht 22
3. Die „äußeren Sehstäbchen“ DELLA VALLE'S 23
4. Kristallkegel 25
5. Retinula 25
a) Sehzellen 25
b) Rhabdom 27
6. Nebenbestandteile 28
a) Füllzellen 28
b) Augenkapsel 28
c) Gefensterte Membran 28
7. Nervöser Apparat 28

Seite

III. Morphologische Deutung des Ampeliscidenauges 29
Darlegung 29
Beweise 30
1. Struktur des dritten Augenpaares 30
2. *Ampelisca rubella* A. Costa 32
3. *Ampelisca* spec. aus Helgoland 33
4. Biologie der Ampelisciden 34

Zweiter Teil.

Die Rückbildung des Gammaridenauges.

Literaturübersicht 36
I. Die Rückbildung der Kristallkegel 37
1. *Eusirus minutus* O. Sars 37
2. *Rhachotropis diplops* n. spec. 38
3. *Bathyonyx de Vismesi* (Vejd.) 41
II. *Liljeborgia dubia* Haswell und *Liljeborgia consanguinea* Stebb. 43
III. *Tryphosa kergueleni* Miers 46
A. Aeußere Morphologie des Auges bei ♀ und ♂ 46
B. Innere Morphologie des Auges 47
1. Weibchen 47
2. Männchen 49
C. Feinerer Bau des Auges 50
1. Allgemeines 50
2. Füllmasse 51
3. Einzelaugen 53
a) Augenkeil und Rhabdom 53
b) Fadenabschnitte und Kernschicht der Sehzellen 59
4. Pigmentzellkerne 61
5. Nebenbestandteile 61
D. Zusammenfassung über die Rückbildung des Auges innerhalb der Species *Tryphosa kergueleni* Miers 62
IV. An *Tryphosa kergueleni* sich anschließende Formen 63
1. *Orchomenella Gaussi* n. spec. 63
2. *Cyphocaris Richardi* Chevreux 65
3. *Cyphocaris Alicei* Chevreux 67
V. Abgeleitete Formen 67
1. *Bathymedon acutifrons* Bonnier 68
2. *Cyphocaris anonyx* Boeck 69
3. *Stegocephaloides valdiviae* n. spec. 72
VI. Völlig rudimentäre Augen 74
1. *Harpinia plumosa* Kröyer 74
2. *Niphargus* 75
3. *Andaniexis abyssi* Stebb. 78
VII. Zusammenfassung 78
Der Rückbildungsprozeß des Auges 78
VIII. Die Ursachen der Augenrückbildung 80
Literaturverzeichnis 82
Tafeln.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3526

Tafel I.

Allgemeingültige Figurenbezeichnung.

a Arterie
c.ad Fettkörper
c.cr Kristallkegel
cg corneagene Zellen
cl Cornealinse
co „Augenkeil"
cu Cuticula
cv Glaskörper
fm Füllmasse
fz Füllzelle
fzk Füllzellkern
go Ganglion opticum
gz Ganglienzelle
gzk Ganglienzellkern
mf Membrana fenestrata
ml Grenzmembran, Augenkapsel
mu Muskeln
muf Muskelfaser
nf Nervenfaser
no Nervus opticus
ns SEMPER'scher Kern
o Auge
ö Oesophagus
pg Pigmentzelle
pgk Pigmentzellkern
Rh Rhabdom
rh Rhabdomer
sin Blutsinus
sz Sehzelle, „Fadenabschnitt"
szk Sehzellkern
sti Stiftchensaum
stom Magen
v Vakuole

Tafel I.

Fig. 1. *Orchomenopsis Rossi,* Querschnitt durch den Kopf. Situsbild der Augen und des nervösen Centralorgans. Der Opticus und das Ganglion opticum sind nach einer Reihe aufeinander folgender Schnitte rekonstruiert. Die Umrisse des Gehirns sind nach einem Schnitt gezeichnet. Dies gilt auch für alle folgenden Situsbilder. Vergr. 25 (Ok. 0, Obj. 2, Leitz, Zeichenapparat (= Z. A.). Entpigmentierter Schnitt (in „GRENACHER'scher Lösung").

„ 2. *Orchomenopsis Rossi,* drei Einzelaugen. Die Augen stammen aus dem ventralen Teil des rechten Auges, kurz vor der Knospungszone. Vergr. 200 (Ok. 0, Obj. 6 a, Leitz). Nicht entpigmentiert.

„ 3. *Orchomenopsis Rossi,* Querschnitte durch Kristallkegel *(c.cr)* nebst Pigmentzellen *(pgk)* und SEMPER'schen Zellen *(ns).* Vergr. 300 (Ok. 2, Obj. 6 a, Leitz).

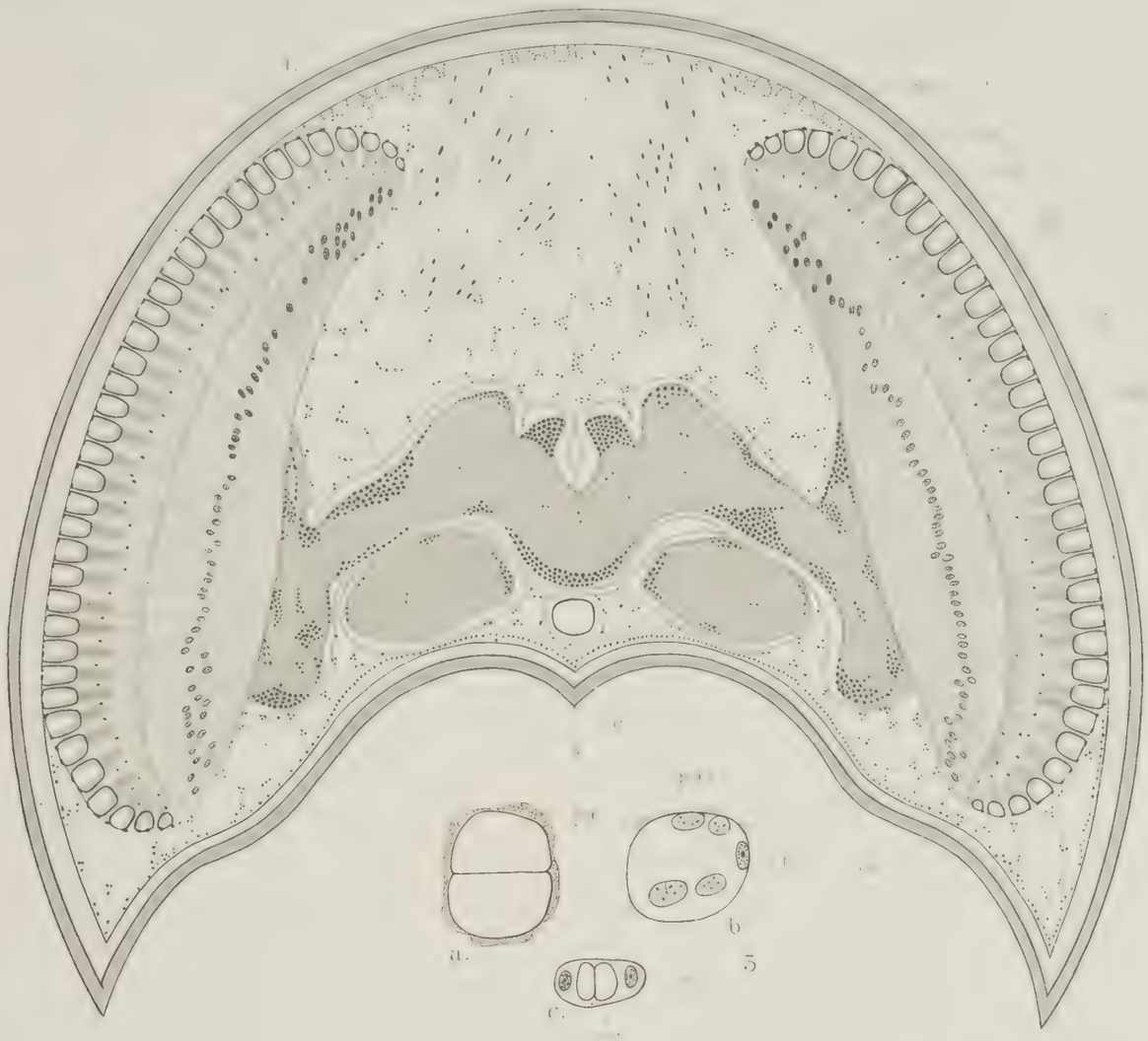
a Quergetroffener Kristallkegel, von 5 Pigmentzellen *(pg)* umgeben.

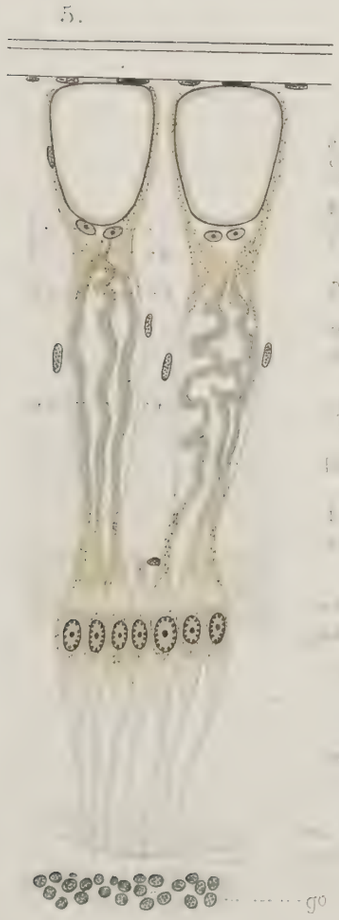
b Etwas seitlich betrachteter, herausgesprungener Kristallkegel mit den 4 anliegenden Pigmentzellkernen *(pgk).*

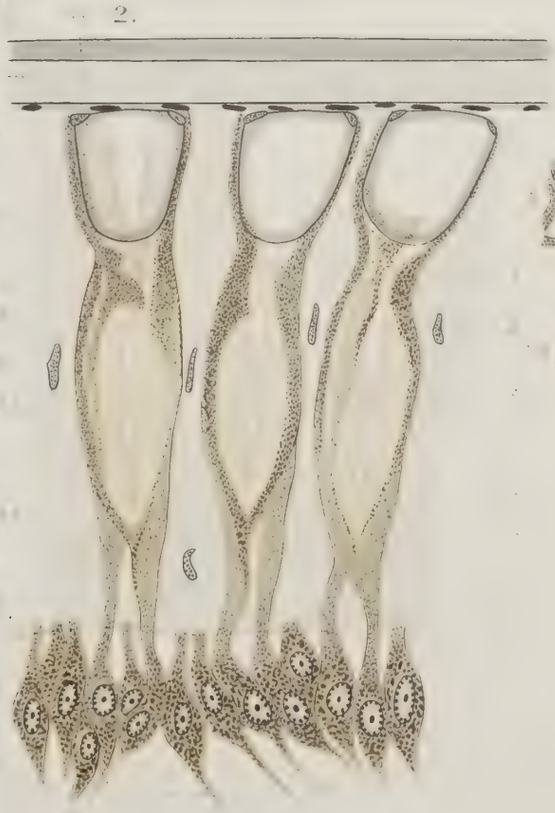
c Jugendlicher Kristallkegel aus der Knospungszone mit den SEMPER'schen Kernen *(ns).*

„ 4. *Orchomenopsis Rossi,* Querschnittserie durch die Retinula eines Einzelauges. Die Zahlen entsprechen den in Fig. 2 (rechts) angegebenen Schnittebenen durch die Retinula. *1—5* trifft die Sehzellen nebst Rhabdom, *6* nur die Fadenabschnitte. Vergr. 200.

„ 5. *Eusirus longipes,* zwei Einzelaugen aus dem Centrum des Auges. Nicht entpigmentiert. Vergr. 200.







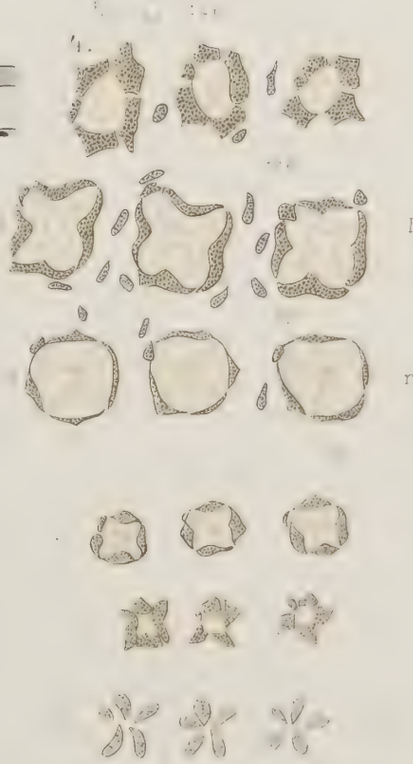


Fig. 1-4 Orchomenopsis Rossi. Fig. 5 Eusirus longipes.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 6. *Oediceroides Calmani,* Sagittalschnitt durch das „Cyklopenauge". Der Muskelapparat ist nach drei einander folgenden Schnitten kombiniert. Vergr. 70 (Ok. 2, Obj. 3, Leitz, *Z.* A.).

„ 7. *Oediceroides Calmani,* Muskelfasern. Vergr. 650 (Ok. 2, hom. Imm. 1/12, Leitz).
a Muskelfasern aus dem Muskelfasermantel des Auges.
b Muskelfasern in der „Kernschicht der Sehzellen" *(szk).*
c Muskelfaser aus der Kaumuskulatur.

„ 8. *Oediceroides Calmani,* Einzelauge. Daneben Querschnitte durch dasselbe; die Buchstaben entsprechen den im Längsschnitt angegebenen Schnittrichtungen. Vergr. 300.

„ 9. *Epimeria* spec., drei Einzelaugen aus dem centralen Bezirk des Sehorgans. Nicht entpigmentiert. Vergr. 300.

„ 10. *Icilius ovalis,* Einzelauge, nicht entpigmentiert. Vergr. 300.

„ 11. *Icilius ovalis,* zwei Kristallkegel. Vergr. 300.
a Ausgesprungener Kristallkegel, von der Seite betrachtet.
b Embryonaler Kristallkegel aus der Knospungszone.

„ 12. *Orchomenopsis Rossi,* Querschnitt durch ein Rhabdomfeld eines entpigmentierten Auges. Vergr. 200. Entspricht der Schnittrichtung 2 in Fig. 4 (Taf. I).

„ 13. *Epimeria* spec. Querschnitt durch den proximalen Teil des Auges. Entspricht der Schnittrichtung *x* in Fig. 9 (Taf. II).

Fig. [illegible] Oediceroides Calmani. Fig. 9 u. 13 Epimeria spec. Fig. [illegible] [illegible] ovalis. Fig. 12 Orchomenopsis Rossi.

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 14. *Ampelisca callopia* nov. spec., dorsale Linsenaugen. Vergr. 105 (Ok. 4, Obj. 3, Leitz, Z.A.).

„ 15. *Ampelisca callopia* nov. spec., ventrale Linsenaugen. Die dorsalen Linsenaugen, die annähernd senkrecht zu den ventralen stehen, sind fast quergetroffen. Vergr. 105.

„ 16. *Ampelisca brevicornis,* ventrales Linsenauge mit nervösem Apparat. Vergr. 200.

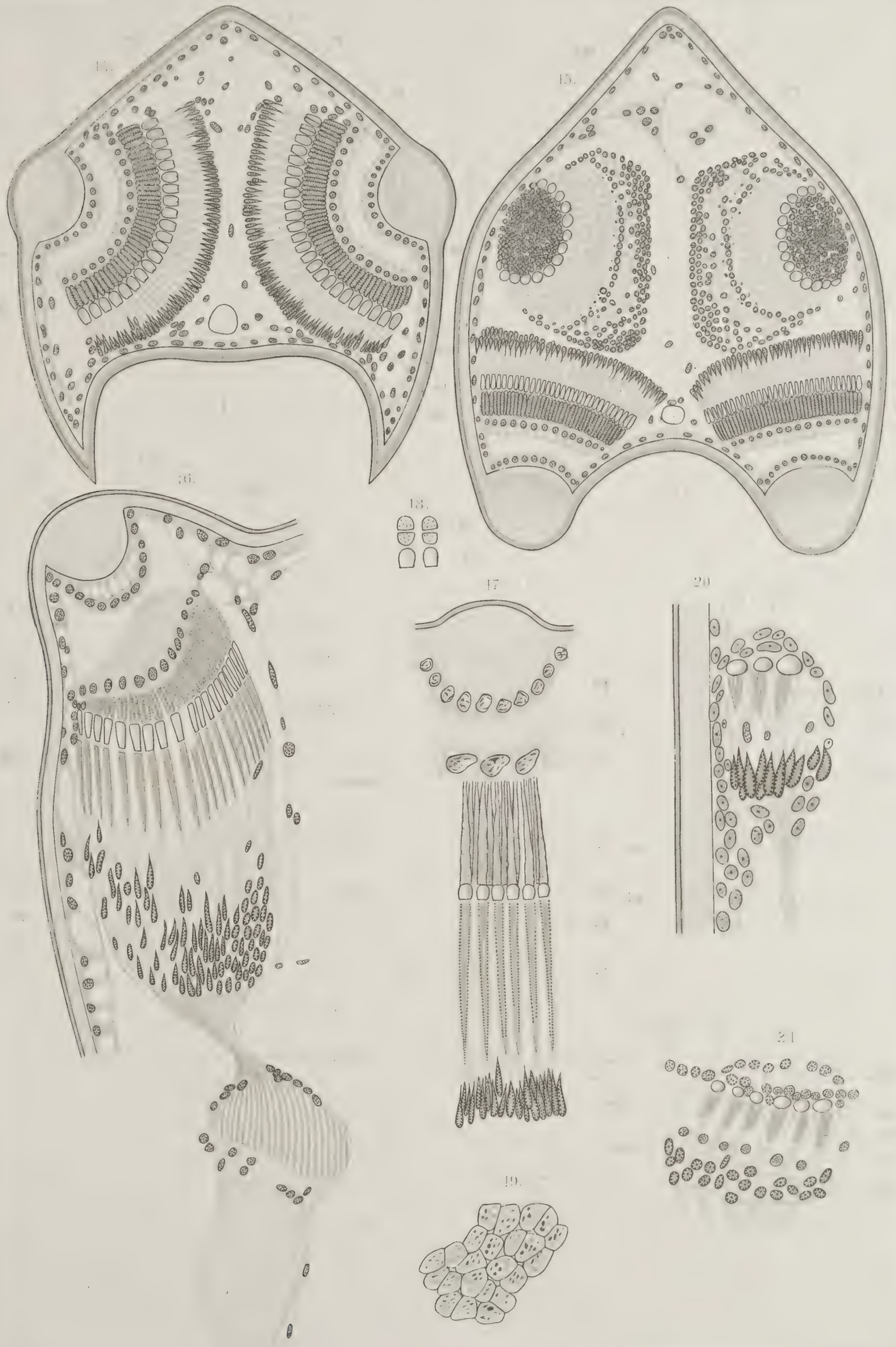
„ 17. *Ampelisca spinipes,* Längsschnitt durch den centralen Bezirk eines Linsenauges. Vergr. 300.

„ 18. *Ampelisca spinipes,* zwei Kristallkegel mit zugehörigen SEMPER'schen Kernen, etwas schief getroffen. Vergr. 200.

„ 19. *Ampelisca spinipes,* Querschnitt durch die proximale Basis der SEMPER'schen Kerne. Vergr. 435 (Ok. 0, hom. Imm., Leitz, Z.A.)

„ 20. *Ampelisca spinipes,* drittes Auge, auf einem Horizontalschnitt durch den Kopf längs getroffen. Vergr. 200.

„ 21. *Ampelisca brevicornis,* drittes Auge auf einem Sagittalschnitt durch den Kopf längs getroffen. Vergr. 200.



TAF. III.

Fig. 14-15 Ampelisca callopia. – Fig. 16 u. 21 Ampelisca brevicornis
Fig. 17-20 Ampelisca spinipes.

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 22. *Ampelisca* spec. aus Helgoland, drittes Auge auf einem Sagittalschnitt durch den Kopf längs getroffen. Vergr. 200 (Z.A.).

„ 23. *Ampelisca* spec. aus Helgoland, Längsschnitt durch das in Bildung begriffene Linsenauge. Mit Z.A. aufgenommen bei Vergr. 200.

„ 24. *Rhachotropis diplops* nov. spec. (D.T.E.), Kopf seitlich betrachtet. Mit einer „Zeiß-Lupe“ aufgenommen. Vergr. ca. 15 (Ok. 2, Obj. a_0). Die Antennen sind mit Calceoli *(cal)* besetzt.

„ 25. *Rhachotropis diplops* nov. spec., Horizontalschnitt durch den Kopf in mittlerer Höhe des Auges. Kombiniertes Bild. Vergr. 35 (Ok. 1, Obj. 2, Leitz).

„ 26. *Eusirus minutus,* in der „Kopfecke“ gelegener ventraler Teil des Auges. Vergr. 200.

„ 27. *Eusirus minutus,* zwei Einzelaugen mit abschmelzenden Kristallkegeln. Vergr. 200.

„ 28. *Liljeborgia dubia,* Längsschnitt durch den centralen Bezirk des Auges. Vergr. 200.

pgk
fzk.

Tafel V.

Tafel V.

Fig. 29. *Liljeborgia consanguinea,* Längsschnitt durch einen kurz vor der ventralen Knospungszone gelegenen Teil des Auges. Vergr. 200.

„ 30. *Tryphosa kergueleni,* Querschnitt durch den Kopf eines erwachsenen Weibchen normaler Länge (15 mm). Ganglion opticum und Nervus opticus nach einer Reihe von Schnitten rekonstruiert. Vergr. 22 (Ok. 2, Obj. 1, Leitz).

„ 31. *Tryphosa kergueleni,* Querschnitte durch weiter kaudalwärts gelegene Teile des Kopfes. Rechte Hälfte weiter kaudalwärts als linke. Vergr. 22.

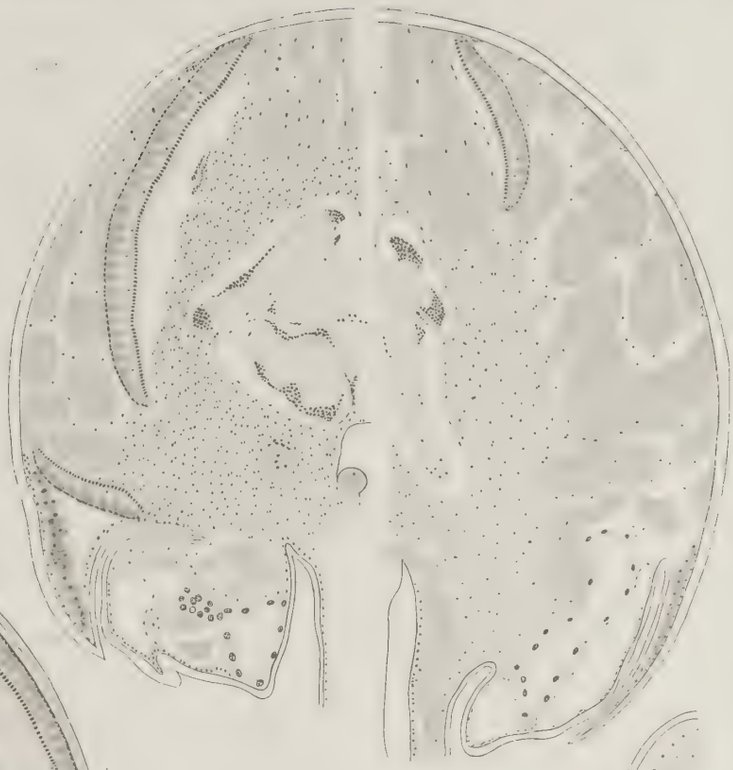
„ 32. *Tryphosa kergueleni.*
Links: Querschnitt durch den Kopf eines sehr alten Weibchens mit extrem gewuchertem Auge. Vergr. 22.
Rechts: Querschnitt durch den Kopf eines erwachsenen Männchens. Vergr. 22.

„ 33. *Tryphosa kergueleni,* Horizontalschnitt durch den Kopf eines jugendlichen Weibchens. Vergr. 30 (Ok. 4, Obj. 1, Leitz).

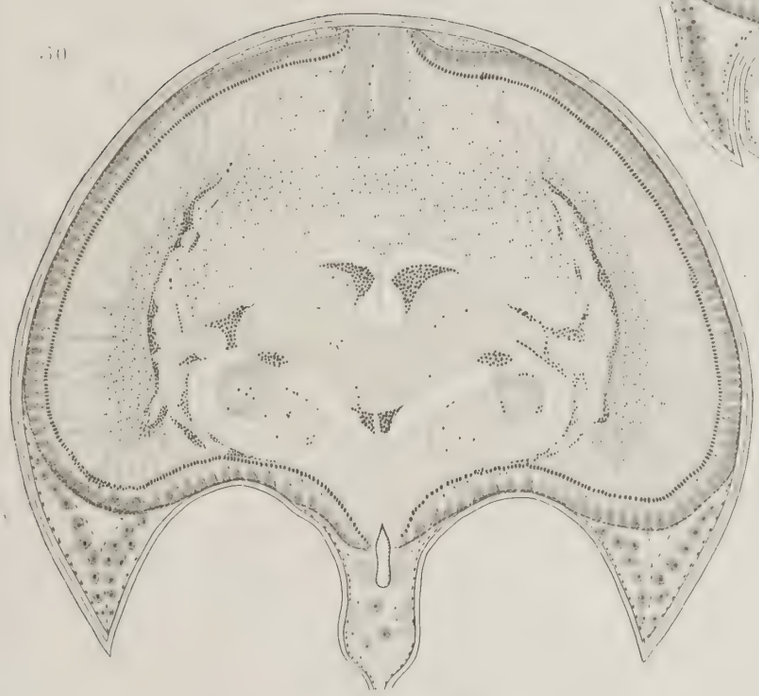
„ 34. *Tryphosa kergueleni,* zerfallende Augenkeile eines jugendlichen Männchens in verschiedenen Stadien der Rückbildung; a das jüngste Stadium; c leitet über zum Augenkeil des erwachsenen Männchens. Vergr. 435.

„ 35. *Tryphosa kergueleni,* Partie aus dem Auge eines jungen Männchens. Vergr. 300.

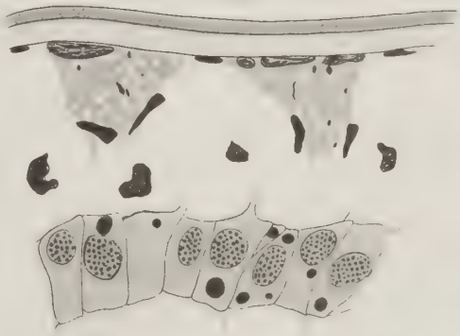
29



30



32



Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 36. *Tryphosa kergueleni,* Partie aus dem centralen Bezirk des Auges eines erwachsenen Männchens. Vergr. 300.

„ 37. *Cyphocaris Richardi,* Auge eines erwachsenen Tieres. Vergr. 70 (Ok. 2, Obj. 3, Leitz, Z. A.).

„ 38. *Cyphocaris Alicei,* ventrale „Knospungszone" eines Auges. Vergr. 200.

„ 39. *Cyphocaris anonyx,* Weibchen, Längsschnitt durch das Auge. Vergr. 300.

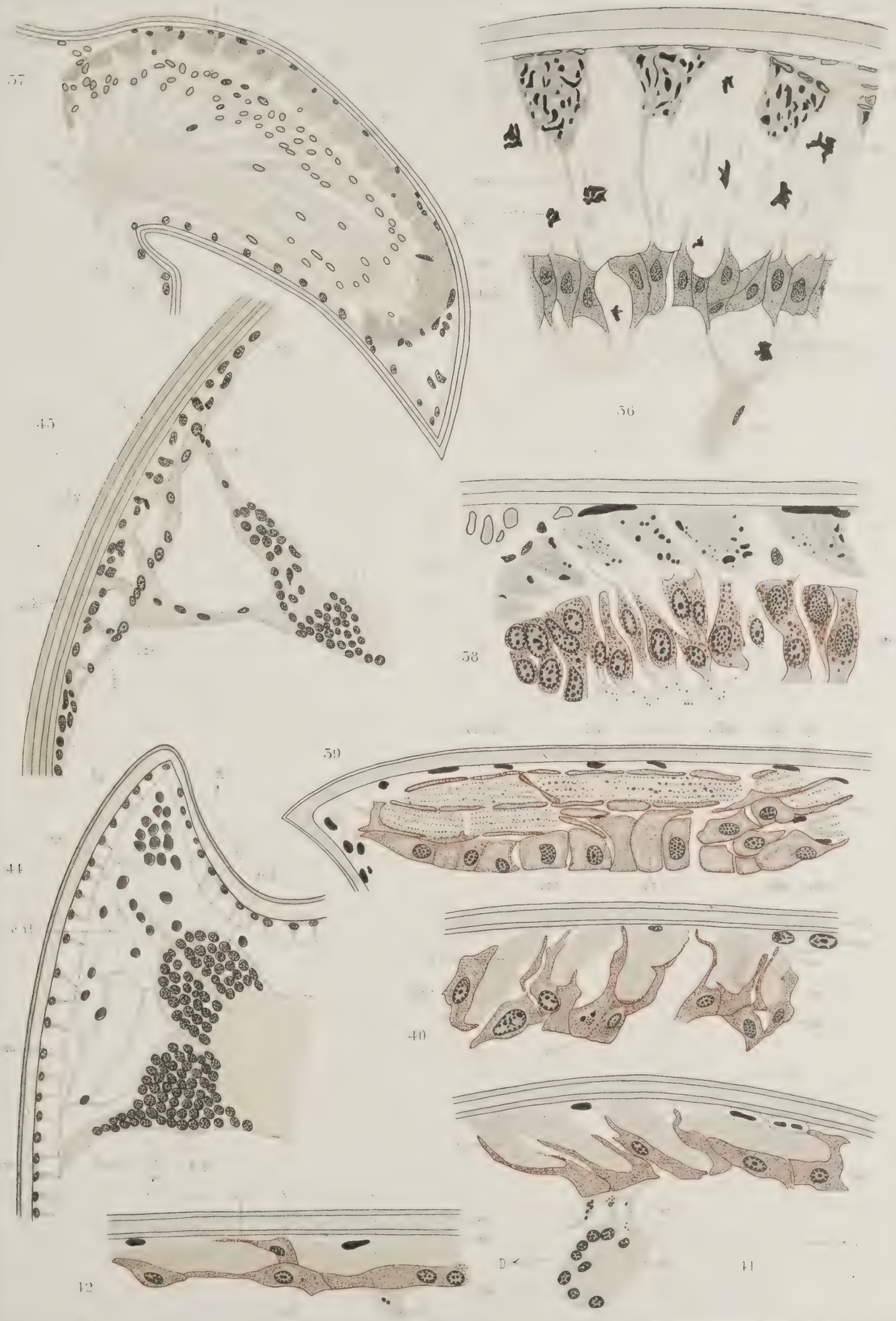
„ 40. *Cyphocaris anonyx,* Männchen, centrale Partie des linken Auges. Vergr. 300.

„ 41. *Cyphocaris anonyx,* Männchen, weiter ventral gelegener Teil des rechten Auges. Vergr. 300.

„ 42. *Cyphocaris anonyx,* Männchen, am weitesten ventral gelegener Teil desselben Auges. Vergr. 300.

„ 43. *Harpinia plumosa,* linkes Augenrudiment. Vergr. 300.

„ 44. *Niphargus* spec. aus Lunz, Reste des nervösen Augenapparates. Vergr. 300.



TAF. VI.

Fig. 36 Tryphosa kerguelensi. Fig. 37. Cyphocaris Richardi. Fig. 38 Cyphocaris Alicei
Fig. 39–42 Cyphocaris anonyx. - Fig. 43. Harpinia plumosa. Fig. 44. Niphargus spec.

Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Bisher liegen vor:

Band I. Vollständig.

Oceanographie und maritime Meteorologie. Im Auftrage des Reichs-Marine-Amts bearbeitet von **Dr. Gerhard Schott,** Assistent bei der deutschen Seewarte in Hamburg, Mitglied der Expedition. Mit einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen u. s. w.), 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen) und mit 35 Figuren im Text. Preis für Text und Atlas: 120 Mark.

Bei der Bearbeitung der Oceanographie und maritimen Meteorologie sind vorwiegend zwei Gesichtspunkte, nämlich der geographische und der biologische berücksichtigt worden. Um einen sowohl für die Geographie wie für die Biologie nutzbaren Einblick in die physikalischen Verhältnisse der Tiefsee zu gewinnen, wurde die Darstellung nicht auf die „Valdivia"-Messungen beschränkt, sondern auf das gesamte bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial ausgedehnt. In gewisser Hinsicht wird hier eine Monographie des Atlantischen und Indischen Oceans geboten, welche ihren Schwerpunkt in die zahlreichen konstruktiven Karten und Profile legt.

Aus **Band II, Teil 1:**

Lfg. 1. **H. Schenck, I. Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen.** Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. Mit 11 Tafeln und 33 Abbildungen im Text. **II. Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam.** Mit Einfügung hinterlassener Berichte A. F. W. Schimpers. Mit 5 Tafeln und 14 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 50 M., Vorzugspreis: 40 M.

„ 2. **H. Schenck, III. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln.** Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. Mit 12 Tafeln, 2 Kärtchen und 69 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 45 M., Vorzugspreis: 36 M.

Aus **Band II, Teil 2. Vollständig.**

Lfg. 1. **G. Karsten, Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit 19 Tafeln. Einzelpreis: 50 M., Vorzugspreis: 39 M. 50 Pf.

„ 2. **G. Karsten, Das Phytoplankton des Atlantischen Oceans nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit 15 Tafeln. Einzelpreis: 35 M., Vorzugspreis: 28 M.

„ 3. **G. Karsten, Das Indische Phytoplankton.** Dritte Lieferung der Gesamtbearbeitung. Mit 5 Abbildungen und 20 Tafeln. Einzelpreis: 70 M., Vorzugspreis: 60 M.

„ 4. **Th. Reinbold, Die Meeresalgen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898 1899.** Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 11 M., Vorzugspreis: 9 M.

Band III. Vollständig.

Lfg. 1. **Prof. Dr. Ernst Vanhöffen, Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel I—VIII. — **Die craspedoten Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. I. Trachymedusen.** Mit Tafel IX—XII. Einzelpreis: 32,— M., Vorzugspreis: 25,— M.

„ 2. **Dr. phil. L. S. Schultze, Die Antipatharien der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel XIII und XIV und 4 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 5,— M., Vorzugspreis: 4,— M.

„ 3. **Dr. phil. Paul Schacht, Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.** Mit Tafel XV—XXI. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 13,— M.

„ 4. **Dr. W. Michaelsen, Die Oligochäten der deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarktischen Meeres.** Mit Tafel XXII und 1 geographischen Skizze. Einzelpreis: 4,— M., Vorzugspreis: 3,50 M.

„ 5. **Joh. Thiele, Proneomenia Valdiviae n. sp.** Mit Tafel XXIII. Einzelpreis: 3,— M., Vorzugspreis: 2,50 M.

„ 6. **K. Möbius, Die Pantopoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel XXIV—XXX. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 12,50 M.

„ 7. **Dr. Günther Enderlein, Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. I. Die Insekten und Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarktischen Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam.** Mit 10 Tafeln und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 17 M., Vorzugspreis: 15 M.

Band IV. Vollständig.

Hexactinellidae. Bearbeitet von **Fr. E. Schulze,** Professor in Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. Preis: 120 Mark.

Band V. Vollständig.

Lfg. 1. **Johannes Wagner, Anatomie des Palaeopneustes niasicus.** Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 17 M.

„ 2. **Dr. Ludwig Döderlein, Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Mit 42 Tafeln und 40 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 100 M., Vorzugspreis: 82,50 M.

„ 3. **Walther Schurig, Anatomie der Echinothuriden.** Mit 4 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 12 M., Vorzugspreis: 10 M.

Band VI. Vollständig.

Brachyura. Bearbeitet von **Dr. Franz Doflein,** Professor an der Universität München, II. Konservator der zoologischen Staatssammlung. Mit 58 Tafeln, einer Texttafel und 68 Figuren und Karten im Text. Preis: 120 Mark.

Band VII. Vollständig.

Lfg. 1. **v. Martens und Thiele, Die beschalten Gastropoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. A. Systematisch-geographischer Teil. Von Prof. v. Martens. B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden. Von Joh. Thiele.** Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 32 M., Vorzugspreis: 26 M.

Fortsetzung auf Seite 4 des Umschlags.

Fortsetzung von Seite 3 des Umschlags.

Lfg. 2. **Dr. W. Michaelsen.** Die stolidobranchiaten Ascidien der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 13 M., Vorzugspreis: 11 M.
„ 3. **Dr. Emil von Marenzeller, Steinkorallen.** Mit 5 Tafeln. Einzelpreis: 16 M., Vorzugspreis: 12 M.
„ 4. **Franz Ulrich,** Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa. Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 9 M., Vorzugspreis: 7.50 M.
„ 5. **Ant. Reichenow,** Uebersicht der auf der deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Vögel. Mit 2 Tafeln. Preis: 4 M.
„ 6. **Bruno Jurich,** Die Stomatopoden der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 6 Tafeln. Preis: 13 Mark.

Band VIII. Vollständig.

Lfg. 1. **Joh. Thiele,** Die Leptostraken. Mit 4 Tafeln. Preis: 8 M. 50 Pf.
„ 2. **C. W. Müller,** Ostracoda. Mit 31 Tafeln. Einzelpreis: 75 M., Vorzugspreis: 60 M.
„ 3. **Carl Zimmer,** Die Cumaceen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit Tafel 36–46. 1908. Einzelpreis: 25 M., Vorzugspreis: 20 M. 50 Pf.

Aus **Band IX:**

Lfg. 1. **Johannes Meisenheimer,** Pteropoda. Mit 27 Tafeln, 9 Karten und 35 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 120 M., Vorzugspreis: 100 M.
„ 2. **Joh. Thiele,** Archaeomenia prisca n. g., n. sp. Mit 1 Tafel. Ueber die Chitonen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 1 Tafel. Einzelpreis: 6 M., Vorzugspreis: 5 M.
„ 3. **L. Plate,** Die Solenoconchen der Valdivia-Expedition. Mit 1 Tafel. 1908. Einzelpreis: 4 M., Vorzugspreis: 3 M.

Aus **Band X:**

Lfg. 1. **Kapitän W. Sachse,** Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die deutsche Tiefsee-Expedition. Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 16 M.
„ 2. **F. Zirkel und R. Reinisch.** Petrographie. I. Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials. Mit 1 Tafel und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 3 M., Vorzugspreis: 2 M. 25 Pf.
„ 3. **R. Reinisch,** Petrographie. II. Gesteine von der Bouvet-Insel, von Kerguelen, St. Paul und Neu-Amsterdam. Mit 5 Tafeln und 2 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 15 M., Vorzugspreis: 10 M. 50 Pf.
„ 4. **John Murray** und Prof. **E. Philippi,** Die Grundproben der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 7 Tafeln und 2 Karten. 1908. Einzelpreis: 26 M., Vorzugspreis: 22 M.

Band XI. Vollständig.

Lfg. 1. **Franz Eilhard Schulze.** Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden. Mit 8 Tafeln. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 16 M. 50 Pf.
„ 2. **Robert von Lendenfeld,** Die Tetraxonia. Mit 38 Tafeln. Einzelpreis: 100 M., Vorzugspreis: 80 M.

Aus **Band XII:**

Lfg. 1. **Richard Goldschmidt,** Amphioxides. Mit 10 Tafeln u. 9 Abbild. Einzelpreis: 30 M., Vorzugspreis: 25 M. 50 Pf.
„ 2. **Dr. Günther Neumann,** Doliolum. Mit 15 Tafeln und 20 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 40 M., Vorzugspreis: 32 M. 50 Pf.
„ 3. **Dr. C. Apstein,** Salpen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 7 Tafeln und 15 Abbildungen im Text Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 14 M.

Aus **Band XIII:**

Lfg. 1 **W. Kükenthal,** Alcyonacea. Mit 12 Tafeln. Einzelpreis: 30 M., Vorzugspreis: 25 M.

Band XIV. Vollständig.

Lfg. 1. **Valentin Haecker,** Tiefsee-Radiolarien. I. Abschnitt. Spezieller Teil. Aulacanthidae-Concharidae. Mit LXII Tafeln und 40 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 150 M., Vorzugspreis: 123 M.
„ 2. **Valentin Haecker,** Tiefsee-Radiolarien. I. Abschnitt. Spezieller Teil. Zweite Hälfte. Aulacanthidae-Concharidae. Mit 23 Tafeln und 62 Abbildungen im Text. 1908. Einzelpreis: 65 M., Vorzugspreis: 53 M. 50 Pf.
„ 3. **Valentin Haecker,** Tiefsee-Radiolarien. Allgemeiner Teil. Form und Formbildung bei den Radiolarien. Mit 2 Tafeln, 2 Karten und 123 Abbildungen im Text. 1908. Einzelpreis: 25 M., Vorzugspreis: 20 M.

Band XV. Vollständig.

Lfg. 1. **Prof. Dr. August Brauer,** Die Tiefsee-Fische. I. Systematischer Teil. Mit 16 Tafeln, 2 Karten und 20 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 140 M., Vorzugspreis: 120 M.
„ 2. **Prof. Dr. August Bauer,** Die Tiefsee-Fische. II. Anatomischer Teil. Mit 26 Tafeln und 11 Figuren im Text. Text und Atlas. 1908. Einzelpreis: 70 M., Vorzugspreis: 59 M.

Aus **Band XVI:**

Lfg. 1. **E. Ehlers,** Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 23 Tafeln. Einzelpreis: 55 M., Vorzugspreis: 45 M.
„ 2. **Otto Bürger,** Die Nemertinen. Mit 13 Tafeln. 1909. Einzelpreis: 28 M., Vorzugspreis: 24 M. 50 Pf.

Aus **Band XIX:**

Lfg. 1. **Ferdinand Urban,** Die Calcarea. Mit 6 Tafeln. 1909. Einzelpreis: 15 M., Vorzugspreis: 12 M. 50 Pf.
„ 2. **E. Vanhöffen,** Die Narcomedusen. Mit 3 Tafeln und 5 Figuren im Text. 1908. Einzelpreis: 9 M., Vorzugspreis: 7 M.
„ 3. **Oscar Carlgren,** Die Tetraplatien. Mit 4 Tafeln und 3 Figuren im Text. 1909. Einzelpreis: 11 M., Vorzugspreis: 9 M.

Da die Anschaffung des ganzen umfangreichen Unternehmens in manchen Fällen wohl nur Bibliotheken möglich sein wird, so ist eine jede Abteilung einzeln käuflich, um auf diese Weise jedem Forscher zu ermöglichen, diejenigen Teile des Unternehmens zu erwerben, deren Besitz ihm erwünscht ist. Der Preis der einzelnen Hefte ist indessen ein höherer als der Vorzugspreis, welcher den Käufern des ganzen Unternehmens eingeräumt wird.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3526

508.3
W76
Y 20²

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION

ZWANZIGSTER BAND

ZWEITE LIEFERUNG

DR. HEINRICH BALSS

Paguriden

MIT 5 TAFELN, 26 FIGUREN UND 1 KARTE IM TEXT

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1912

Preis für Text und Atlas: Für Abnehmer des ganzen Werkes: 11 Mark.
Für den Einzelverkauf: 14 Mark.

Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere.

In Verbindung mit

Dr. Bles-Oxford, Dr. Boeke-Leiden, Holland, Prof. Dr. Brachet-Brüssel, Prof. Dr. B. Dean-Columbia University, New York, U.S.A., Prof. Dr. Albert C. Eycleshymer-St. Louis, Mo., U.S.A, Prof. Dr. H. Fuchs-Strassburg, Dr. Glaesner-Strassburg, Prof. Dr. O. Grosser-Prag, Prof. Dr. B. Henneberg-Giessen, Prof. Dr. J. P. Hill, University College, University of London, Prof. Dr. Hubrecht-Utrecht, Prof. J. Graham Kerr-Glasgow, Prof. Dr. Kopsch-Berlin, Prof. Dr. Lubosch-Jena, Prof. Dr. P. Martin-Giessen, Prof. Dr. C. S. Minot-Boston, U.S.A., Prof. Dr. Nicolas-Paris, Prof. Dr. Nierstraß-Utrecht, Prof. Dr. Peter-Greifswald, Prof. Reighard-Ann Arbor, U.S.A., Dr. Sakurai-Fukuoka, Japan, Dr. Scammon-Harvard Medical-School, Boston, U.S.A., Prof. Dr. Semon-Prinz-Ludwigshöhe bei München, Prof. Dr. Sobotta-Würzburg, Prof. Dr. Soulié-Toulouse, Prof. Dr Tandler-Wien, Dr. Taylor-Philadelphia, U.S.A., Prof. Dr. Tourneux-Toulouse, Dr. Voelker-Prag, Dr. James M. Wilson-St. Louis, Mo., U.S.A.,

herausgegeben von

Prof. Dr. **F. Keibel,** LL. D. (Harvard), Freiburg i. Br.

Heft I. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Schweines (Sus scrofa domesticus).** Von Prof. Dr. **F. Keibel,** Freiburg i. Br. Mit 3 lithogr. Tafeln. 1897. Preis: 20 Mark.

Heft II. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes (Gallus domesticus).** Von Prof. Dr. **F. Keibel** und cand. med. **Karl Abraham.** Mit 3 lithographischen Tafeln. 1900. Preis: 20 Mark.

Heft III. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Ceratodus forsteri.** Von Prof. Dr. **Richard Semon,** München. Mit 3 Tafeln und 17 Figuren im Text. 1901. Preis: 9 Mark.

Heft IV. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte der Zauneidechse (Lacerta agilis).** Von Prof. Dr. **Karl Peter** in Breslau (jetzt in Greifswald). Mit 4 Tafeln und 14 Figuren im Text. 1904. Preis: 25 Mark.

Heft V. **Normal Plates of the Development of the Rabbit (Lepus cuniculus L.).** By **Charles S. Minot** and **Ewing Taylor,** Harvard Medical-School Boston, Mass. With 3 plates and 21 figures in the text. 1905. Preis: 20 Mark.

Heft VI. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Rehes (Cervus capreolus).** Von Dr. **Tsunejiro Sakurai,** Fukuoka (Japan). Mit einem Vorwort von Prof. Dr. **F. Keibel.** Mit 3 lithographischen Tafeln und 1 Figur im Text. 1906. Preis: 20 Mark.

Heft VII. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Koboldmaki (Tarsius spectrum) und des Plumplori (Nycticebus tardigradus).** Von **A. A. W. Hubrecht,** Utrecht, und **Franz Keibel,** Freiburg i. B. Mit einem Vorwort von **Franz Keibel.** Mit 4 Tafeln und 38 Textfiguren. 1907. Preis: 20 Mark.

Heft VIII. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Menschen.** Von **Franz Keibel,** Freiburg i. Br., und **Curt Elze,** Halle a. S. Mit Beiträgen von Prof. **Broman**-Lund, Prof. **Hammar**-Upsala und Prof. **Tandler**-Wien. Mit 6 Tafeln und 44 Figuren im Text. 1908. Preis: 36 Mark.

Heft IX. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Kiebitzes (Vanellus cristatus Meyer).** Von Prof. **O. Grosser,** Wien und Prof. **O. Tandler,** Wien. Mit 3 Tafeln. 1909. Preis: 7 Mark 50 Pf.

Heft X. **Normal Plates of the Development of Lepidosiren paradoxa and Protopterus annectens** by **J. Graham Kerr,** University of Glasgow. With 1 figure in the text and 3 plates. 1909. Preis: 10 Mark.

Heft XI. **Normal Plates of the Development of Necturus maculosus.** By **Albrecht C. Eycleshymer** and **James M. Wilson,** St. Louis University, St. Louis Mo., U.S.A. With 3 plates. 1910. Preis: 12 Mark.

Heft XII. **Normal Plates of the Development of Squalus acanthias.** By **Richard E. Scammon,** Harvard medical school, Boston, Mass. U. S. A. With an Introduction. Charles S. Minot, Harvard medical school, Boston, Mass. U. S. A. With 4 Plates and 26 Figures in the Text. 1911. Preis: 30 Mark.

Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere.

Von **E. Korschelt,** Prof. in Marburg, und **K. Heider,** Prof. in Innsbruck. **Allgemeiner Teil.** Erste und zweite Auflage.

Erste Lieferung. Mit 318 Textabbildungen. 1902. Preis: 14 Mark.
Inhalt: Erster Abschnitt. Experimentelle Entwicklungsgeschichte. 1. Kapitel. Der Anteil äusserer Einwirkungen auf die Entwicklung. 2. Kapitel. Das Determinationsproblem. 3. Kapitel. Ermittelungen der im Innern wirkenden Entwicklungsfaktoren. Zweiter Abschnitt: Die Geschlechtszellen, ihre Entstehung, Reifung und Vereinigung. 4. Kapitel. Ei und Eibildung. 5. Kapitel. Sperma und Spermatogenese.

Zweite Lieferung. Mit 78 Textabbildungen. 1903. Preis: 5 Mark 50 Pf.
Inhalt: 6. Kapitel. Eireifung, Samenreifung und Befruchtung. Anhang: Theorie der Vererbung.

Dritte Lieferung. Mit 104 Textabbildungen. 1909. Preis: 4 Mark 50 Pf.
Inhalt: III. Abschnitt. Furchung und Keimblätterbildung. 7. Kapitel. Die Furchung.

Vierte Lieferung. 1. Hälfte. Mit 217 Textabbildungen. 1910. Preis: 7 Mark 50 Pf.
Inhalt: 8. Kapitel. Keimblätterbildung.

Vierte Lieferung. 2. Hälfte. Mit 328 Abbildungen im Text. 1910. Preis: 11 Mark.
Inhalt: 9. Kapitel. Ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln.

Von Dr. **Rudolf Fick,** o. ö. Professor und Vorstand des anatom. Instituts der Universität Innsbruck.

Teil I: **Anatomie der Gelenke.** Mit 162 grösstenteils farbigen Abbildungen im Text. 1904. Preis: 16 Mark, geb. 18 Mark.

Teil II: **Allgemeine Gelenk- und Muskelmechanik.** Mit 350 teils farbigen Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 1910. Preis: 12 Mark, geb. 14 Mark.

Teil III: **Spezielle Gelenk- und Muskelmechanik.** Mit 248 teils farbigen Abbildungen im Text und 18 Tafeln. 1911. Preis: 33 Mark, geb. 35 Mark 50 Pf.

Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten.

Von Dr. **Paul de Terra,** vorm. Zahnarzt in Zürich. Mit 200 Textabbildungen. 1911. Preis: 12 Mark, geb. 13 Mark.

Paguriden

bearbeitet von

Dr. Heinrich Balss

Assistent an der zoologischen Staatssammlung in München

Mit 5 Tafeln, 26 Figuren und 1 Karte im Text

Eingegangen den 23. Oktober 1911.

C. Chun.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Paguriden der „Valdivia"-Expedition vorwiegend vom systematischen Standpunkte aus. Ursprünglich war es meine Absicht, auch den biologischen Fragen ein ausführliches Kapitel zu widmen, ähnlich wie es Doflein in der Bearbeitung der Brachyuren der „Valdivia" getan hat. Allein mancherlei Umstände verhinderten es, diese Untersuchungen, die besonders die Augen und die Geruchsorgane betreffen sollten, gleichzeitig mit der systematischen Behandlung abzuschließen, und ich gedenke daher diesen Teil erst später im Zusammenhang mit anderen Gruppen der Crustaceen zu veröffentlichen. Ich übergebe also einstweilen nur den ersten Teil der Untersuchung der Oeffentlichkeit.

Mein Dank gebührt in erster Linie Herrn Geheimrat Prof. C. Chun für die Ueberlassung des wertvollen Materials, ferner Herrn Prof. Doflein für manchen wertvollen Rat. Herrn Benefiziat Weber, wissenschaftlichem Hilfsarbeiter unserer Sammlung, danke ich für die Bestimmung der Schneckenschalen. Die Zeichnungen für den Text und die Tafeln fertigte Herr R. Engels an.

München, im Oktober 1911.

Dr. Heinrich Balss,
Assistent an der zoologischen Staatssammlung.

Einleitung.

Der Wert der von der „Valdivia"-Expedition mitgebrachten Paguriden liegt einmal auf systematischem Gebiete. Es wurden ein großer Teil von Arten, die der „Investigator" nur in geringerer Zahl oder in kleineren Individuen gedredgt hatte, nun in großen Mengen und oft riesigen Exemplaren gefunden, so z. B. *Parapylocheles scorpio* Alc., *Nematopagurus indicus* Alc. und *squamichelis* Alc., *Parapagurus Andersoni* Henderson, *arcuatus* Alc. etc. Ferner konnte ich in meiner vorläufigen Mitteilung (Balss 1911) 61[1]) neue Arten beschreiben, die meist an der Ostküste Afrikas gefunden worden waren; für eine mußte auch ein neues Genus aufgestellt werden. Ebenso mußten einige neue Varietäten beschrieben werden. Es sind dies:

Paguristes puniceus Henders. var. *unispinosa* n. v.
Eupagurus microps n. sp.
„ *pollicaris* Say. var. *Alcocki* n. v.
Parapagurus arcuatus Alc. var. *trispinosa* n. v.
„ *spinimanus* n. sp.
„ *brevimanus* n. sp.
„ *Chuni* n. sp.
Tomopaguroides Valdiviae n. g. n. sp.

Eine Form, den *Paguristes gamianus* M.-Edw., der seit seiner ersten Beschreibung (1836) nicht mehr aufgefunden war, fand die Expedition am Kap der guten Hoffnung wieder.

Sodann sind einige tiergeographische Befunde von Wichtigkeit, wie in einem besonderen Kapitel nachgewiesen werden soll. Ich erwähne hier nur die Befunde am Kap und auf der Agulhasbank, von Gegenden, deren Mischfauna von atlantischen und indischen Formen auch bei den Paguriden sich zeigt.

Von besonderem Interesse ist die Biologie der neuen Formen; einmal fanden sich unter ihnen zwei neue Arten mit rückgebildeten Augen — der *Eupagurus microps* und *Tomopaguroides Valdiviae*, eine Tatsache, die gerade bei den Paguriden selten ist; konnten doch Milne-Edwards und Bouvier 1892 bei ihren Paguriden nur eine einzige Form, den *Catapaguroides microps* mit rückgebildeten Augen, aufzählen. Allerdings war deren Zahl inzwischen schon durch die Funde des „Investigator" gewachsen.

1) Ich habe mich allerdings entschlossen, eine dieser neuen Arten (*Eupagurus Alcoki*) nur als neue Varietät aufzufassen.

Merkwürdig sind ferner 3 der neuen Arten dadurch, daß ihr Abdomen infolge der Anpassung an die Lebensweise in *Dentalium*-Röhren wieder geradegestreckt und das Telson symmetrisch geworden ist. Auch hierüber handelt ein besonderes Kapitel der Arbeit.

Ebenso behandle ich eine bisher nicht beachtete Art von Anheftungsorganen der Einsiedler an ihre Schalen, deren verschiedenartige Ausbildung das Material der Expedition in schöner Weise zeigt.

So konnten auch bei der Bearbeitung dieser verhältnismäßig nur kleinen Gruppe unter den Crustaceen neue und wertvolle Resultate für die Wissenschaft erhalten werden.

Das in der Arbeit angewandte System ist das von ALCOCK (1905) angewandte, in das sich auch die neuen Formen der Expedition zwanglos einordneten. ALCOCK's Katalog sämtlicher bis 1905 veröffentlichter Paguriden ist für jeden Bearbeiter dieser Gruppe eine große Erleichterung. Da auch seine Litteraturangaben vollständige sind, so habe ich in den meinen immer auf sein Werk verwiesen und das eigene Litteraturverzeichnis am Schlusse nur knapp gehalten.

I. Systematik.

I. Familie. Pylochelidae SPENCE BATE.

SPENCE BATE, 1888, p. 11.
ALCOCK, 1905, p. 13.

Die Familie der Pylocheliden enthält die primitivsten Paguriden, welche den Anschluß an die Thalassiniden vermitteln. Die meisten Arten leben in Westindien, die übrigen in dem Indischen Ocean, Japan und Australien. Die „Valdivia" hat nur eine Species dieser Familie mitgebracht.

Gattung *Parapylocheles* ALCOCK.

ALCOCK, 1901, p. 213; 1905, p. 19.

Der Diagnose dieser Gattung, die nur eine einzige Art enthält, habe ich nichts hinzuzufügen.

Parapylocheles scorpio ALCOCK.

Taf. X, Fig. 1 u. 2.

ALCOCK, 1901, p. 214; 1905, p. 20.

Es liegen mir vor: 1 ♂. 1 ♀ Station 194, 1. Februar 1899, 0° 15′ N. B., 98° 8′ O. L., 614 m Tiefe, 10,2° Bodentemperatur; im Nias-Südkanal.

2 ♀ Station 199, 2. Februar 1899, 0° 15′ N. B., 98° 4′ O. L., 470 m Tiefe, 10,3° Bodentemperatur.

Von den Exemplaren ALCOCK's unterscheiden sich die vorliegenden nur durch unbedeutende Merkmale:

1) Die Geißel der ersten Antenne ist kürzer als der Antennenstiel: so beträgt bei dem einen Exemplare die Länge des Antennenstieles 8 mm, die der Geißel nur 4 mm.

2) Der bewegliche Finger des Scherenfußes ist nicht „mehr als halb so lang, wie die Palma", sondern viel kürzer; z. B. hat bei einem Exemplar die Palma mitsamt dem unbeweglichen Finger eine Länge von 14 mm, der Dactylus allein eine solche von nur 5 mm.

Diese Differenzen erklären sich aus den Größenunterschieden zwischen unseren und Alcock's Exemplaren. Während das einzige Weibchen des „Investigator" nur 28 mm maß, hat unser größtes Tier eine Länge von 125 mm und ist damit meines Wissens das bis jetzt größte Exemplar, das aus dieser Familie bekannt wird.

Beizufügen sind zu Alcock's Beschreibung noch folgende Details:

Die Augenstiele sind an ihrem Innenrande gezähnelt, so daß sich die Zähne beider Stiele einander gegenüberstehen (vgl. Textfig. 1).

Die Coxae der dritten Pereiopoden sind mit nach vorn gerichteten Zähnen versehen.

Die Exemplare von Station 199 befinden sich in Bambusrohr, in dem die Tiere, ähnlich wie es von anderen Gliedern der Familie (*Chiroplatea Macgilchristi* Alcock, *Pylocheles Miersii* Alcock und Anderson u. a.) bekannt ist, zu leben scheinen (Taf. XI, Fig. 7 u. 8).

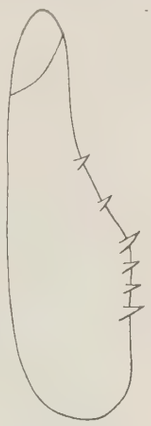


Fig. 1. Linkes Auge von *Parapylocheles scorpio* Alc.

Die Exemplare von Station 194 sind mit Hydroiden bewachsen und zwar besonders in der Gegend der Mundteile; ob es sich dabei um Symbiose oder um Epizoismus handelt, wird an anderer Stelle untersucht werden.

Geographische Verbreitung: Andamanen-See, 740 m („Investigator"), Nias-Südkanal, 470—620 m („Valdivia").

Maße: Gesamtlänge: 125 mm. Länge: des Carapax 30 mm, des Abdomens: 50 mm, des großen Scherenfußes: 55 mm. Breite des Cephalothorax: 12 mm.

II. Familie. Paguridae Dana.

Alcock, 1905, p. 21.

Sektion Pagurinae Ortmann.

Gattung *Paguristes* Dana.

Die „Valdivia" hat von dieser hauptsächlich littoralen Gattung nur 2 Vertreter mitgebracht.

1. *Paguristes gamianus* (Milne-Edwards).

1836 *Pagurus gamianus* M.-Edwards, in: Annales des Sciences naturelles, Zoologie, Sér. 2, T. VI, p. 283.
1905 Alcock, Catalogue, p. 157.
1910 Stebbing, Catalogue, p. 351.

Es liegen vor: 1 ♂, 1 ♀ Station 104, 2. November 1898, 35° 16′ S. B., 22° 26′ O. L., 155 m Tiefe, Agulhasbank.

Es ist ein interessantes Ergebnis, daß die „Valdivia“ von dieser seit MILNE-EDWARDS' Beschreibung nicht mehr wiedergefundenen Art 2 Exemplare mitgebracht hat. Da die Originalbeschreibung nur kurz und ohne Abbildungen war, so gebe ich hier eine genauere.

Der Carapax ist lang und schmal und nur in der vorderen Cephalogastricalregion verkalkt. Das Rostrum ist gut ausgebildet und ragt ebenso weit wie die Seitenzähne vor.

Die Augenstiele sind lang und schmal und an Größe von ungefähr 2/3 der Breite des Vorderrandes des Cephalothorax; sie sind fast so lang wie die Stiele der kleinen Antennen und länger als die der großen.

Die Antennenschuppe ist dicht behaart und an ihrem Ende mit 3 Dornen versehen; sie reicht bis ans letzte Drittel der Augenstiele.

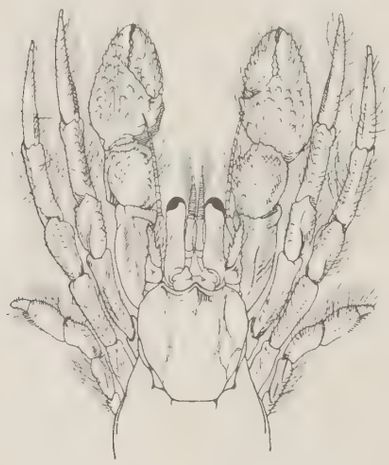


Fig. 2. *Paguristes gamianus* (M.-EDW.)

Die basalen Augenplättchen haben eine scharfe Spitze und stehen ziemlich weit voneinander entfernt.

Die Endgeißel der großen Antenne ist ungefähr halb so lang wie der Cephalothorax.

Die Scherenfüße (das 1. Beinpaar) sind verhältnismäßig klein; die Scherenfinger schließen in ihrer ganzen Ausdehnung aneinander. Beide Scheren haben abgeflachte, glatte Innenflächen, so daß die Scheren der beiden Seiten aufeinander passen. Die Außenflächen sind granuliert auf Palma und Carpus, und von den Granula entspringen Haarbüschel. An der oberen Kante von Palma und Carpus befinden sich stärkere Dornen.

Die Schreitbeine des 2. und 3. Paares überragen die Scherenfüße. Die des 2. Paares sind an der oberen Kante von Propodus und Carpus mit Dornen bewehrt, außerdem sind alle Glieder des 2. und 3. Beinpaares an ihrer oberen und unteren Kante behaart. Der Dactylus ist etwas länger als der Propodus und mit horniger Spitze versehen, ebenso wie die Finger der Scherenfüße.

In den übrigen Verhältnissen stimmen die Exemplare mit den für die Gattung typischen überein.

Die Art ist am nächsten mit dem *Paguristes longirostris* DANA und *P. pusillus* HENDERSON aus dem Indischen Ocean verwandt; sie unterscheidet sich von *P. longirostris* DANA durch die Granulierung der Schere, von *P. pusillus* HENDERSON durch die Behaarung derselben.

Geographische Verbreitung: Kap der guten Hoffnung (MILNE-EDWARDS), Agulhasbank („Valdivia“).

Maße des größeren Exemplares: Länge des Carapax: 7 mm, des Abdomens: 14 mm. Breite des Carapax: 6 mm.

2. *Paguristes puniceus* HENDERSON var. *unispinosa* n. v.

Taf. VII, Fig. 1; Taf. VIII, Fig. 3.

ALCOCK, 1905, p. 38.

2 ♀ Station 194, 1. Februar 1899, 0° 15′ N. B., 98° 8′ O. L., 594 m Tiefe, 10,3° Bodentemperatur, im Nias-Südkanal. In *Pleurotoma*.

Diese Exemplare stimmen in allen wesentlichen Punkten mit Alcock's Beschreibung überein, sie unterscheiden sich nur durch die Form der basalen Augenplättchen, die nicht zweispitzig sind, sondern in einem einzigen scharfen Zahne endigen. Ferner übertrifft die große Antenne den Carapax an Länge.

Geographische Verbreitung: Madrasküste, Andamanen-See, Travancoreküste („Investigator"), vor Sumatra („Valdivia").

Maße: Länge des Carapax: 10 mm, des Abdomens: 27 mm. Breite des Carapax: 7 mm. Gesamtlänge des Tieres (von der großen Schere bis zum Telson): 48 mm.

Gattung *Calcinus* Dana.

Alcock, 1905, p. 51.

Von dieser littoralen Gattung, deren Vertreter meist in Korallenriffen leben, hat die „Valdivia" in Diego Garcia mehrere Species gefunden.

1. *Calcinus Herbstii* de Man.

Alcock, 1905, p. 53.

Von dieser schönen Form erbeutete die Expedition mehrere Exemplare in Diego Garcia am 25. Februar 1899. Sie waren in Schalen von *Cerithium tuberculiferum* Pl., *Pollia proteus*, *Strombeus floridus* Lam. und *Vertagus Cedonulli* Sow.

Geographische Verbreitung: Indo-Pacific, von Ostafrika bis zu den Sandwich-Inseln, zwischen 30° N. bis 30° S. B.

2. *Calcinus elegans* M.-Edwards.

Alcock, 1905, p. 55.

Die Expedition sammelte 3 ♂ in Diego Garcia am 25. Februar 1899.

Geographische Verbreitung: Wie bei *C. Herbstii.*

3. *Calcinus terrae reginae* Haswell.

Alcock, 1905, p. 57.

2 ♂, 1 ♀ Diego Garcia, 25. Februar 1899.

Die mir vorliegenden Exemplare stimmen in den Verhältnissen nicht ganz mit Alcock's Beschreibung überein:

1) Die Augenstiele sind nur ungefähr 1 1/3mal so lang wie der Vorderrand des Cephalothorax.

2) Die Schreitbeine erreichen nicht die Länge des linken großen Scherenfußes.

Da bei den Tieren der „Valdivia" die Carapaxlänge nur 13 mm beträgt, Alcock's Exemplar dagegen eine solche von 13 mm hatte, so ist es wahrscheinlich, daß diese Unterschiede Altersunterschiede sind.

Geographische Verbreitung: Malediven-, Mergui- und Malaiischer Archipel, Queensland.

Gattung *Diogenes* DANA.

ALCOCK, 1905, p. 59.

Von der nur in der alten Welt verbreiteten Gattung hat die „Valdivia" 3 Arten mitgebracht.

1. *Diogenes brevirostris* STIMPSON.

1858 STIMPSON, p. 233; 1907 p. 201 (Taf. XIX, Fig. 2).
1905 ALCOCK, p. 166.
1910 STEBBING, p. 354.

Es liegen mir vor: 1 Exemplar Station 76, 10. Oktober 1898, 16° 33′ S. Br., 11° 46′ O. L., Große Fischbucht.

Mehrere Exemplare Station 100, 29. Oktober 1898, 34° 8′ S. Br., 24° 59′ O. L., Francisbucht.

Auch ich muß die Frage noch offen lassen, ob diese STIMPSONsche Art identisch mit der weitverbreiteten Art *pugilator* ist. Die vorliegenden Exemplare stimmen mit der STIMPSON'schen Beschreibung und der Abbildung HENDERSONS' gut überein, doch nähern sie sich dem *D. pugilator* dadurch, daß die Zahl der Zähne am Rande des Carpus größer als 10, nämlich etwa 13 ist, ferner dadurch, daß die Crista auf der Außenseite der großen Schere wenig ausgebildet ist. Immerhin bilden aber die Form der basalen Augenschuppen, ferner der Antennenschuppe ganz charakteristische Merkmale, um diese Art sofort zu erkennen.

Fraglich ist es mir, ob die von STEBBING (1908, p. 24) als *Diogenes costatus* HENDERSON bestimmten Exemplare nicht auch zu unserer Art gehörten. Sie scheinen mir in den Merkmalen, die STEBBING angiebt, gut mit ihr übereinzustimmen.

Geographische Verbreitung: Kapland.

2. *Diogenes pugilator* ROUX var. *ovata* MIERS.

MIERS, 1881, p. 274.
BOUVIER, 1892, p. 120 (dort Synonymien).
ALCOCK, 1905, p. 166.

Mehrere Exemplare Station 71, 5. Oktober 1898, 6° 18′ S. Br., 12° 2′ O. L., 44 m Tiefe, Kongomündung.

Diese weitverbreitete und sehr variable Art war vorher schon von Senegambien und Gabun bekannt. Das eine Weibchen trägt Eier.

3. *Diogenes extricatus* STEBBING.

STEBBING, 1910, p. 355.
? = *Cancer diogenes* HERBST 1791, Krabben und Krebse, Vol. II, Pt. 1, p. 17.

2 Exemplare Port Elizabeth, 30. Oktober 1898, Reuse.

Mit dieser von STEBBING nur kurz beschriebenen Art identifiziere ich 2 Exemplare der „Valdivia" und gebe eine Beschreibung der wesentlichen Charaktere.

Der kleine Stachel zwischen den basalen Augenschuppen ist ganzrandig, schmal und ohne Seitendornen und erreicht nicht den Rand der Plättchen. Diese tragen 9 kleine Dörnchen am Rande, die halbkreisförmig angeordnet sind. Die innersten derselben sind die längsten.

Die Antennenschuppe ist gerade, geht bis zur Basis des letzten Antennenstielgliedes und trägt an ihrem Rande 6 Spinulae.

Die Augenstiele reichen bis zur Mitte des letzten Antennenstielgliedes.

Die Stiele der inneren Antennen gehen etwas über die äußeren hinaus.

Der Vorderseitenrand des Cephalothorax trägt keine Dornen.

Am linken, großen Scherenfuße ist der Merus am oberen und unteren Rande gezähnt. Der Carpus trägt an seinem oberen Rande 12 Zähnchen, an dem Rande, der mit dem Propodus gelenkt, dagegen keine. Seine Außenfläche ist granuliert, ebenso auch die Wand. Diese trägt keine Leiste auf ihrer Fläche, sondern nur am oberen Rande einige kleine Dörnchen; auch der Rand des beweglichen Fingers ist gezähnt. Der unbewegliche ist nach oben gebogen.

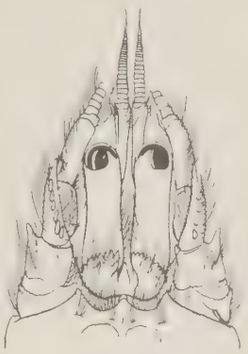


Fig. 3. *Diogenes extricatus* Stebbing.

Der kleine, rechte Scherenfuß ist stark behaart. Sein Carpus ist mit Dornenreihen versehen, von denen die innere 8, die äußere 6 Dörnchen trägt. Die Finger klaffen weit.

Die Schreitbeine sind am oberen Rande von Carpus und Merus deutlich gezähnt, der Propodus ist nur mit Haaren versehen.

Der Dactylus ist lang und gebogen,

Alle Glieder sind am Rande kurz behaart.

Diese Art ist durch die basalen Augenschüppchen, die Form des rechten Scherenfußes und die Zähnelung der Schreitbeine gut charakterisiert.

Geographische Verbreitung: Kapland: Mossel Bay (Stebbing), Port Elizabeth („Valdivia"), ?? Ostindien (Herbst).

Gattung *Pagurus* Fabr.

Alcock, 1905, p. 78.

Von der hauptsächlich im tropischen Littoral verbreiteten Gattung hat die „Valdivia" 2 Arten erbeutet.

1. *Pagurus guttatus* Olivier.

Alcock, 1905, p. 87.

Die Expedition hat ein ♀ von Diego Garcia mitgebracht, das am 25. Februar 1899 gesammelt wurde und nicht trächtig war.

Geographische Verbreitung (nach Alcock): Mozambique bis zu den Sandwich-Inseln, 140—180° O. L., 20° N. Br. bis 34° S. Br.

2. *Pagurus arrosor* (Herbst).

Alcock, 1905, p. 168.
Stebbing, 1910, p. 350.

Von dieser weitverbreiteten Species wurden 1 Exemplar in Boavista am 29. August 1898 und mehrere Exemplare in Station 71 (5. Oktober 1898, 6° 18′ S. Br., 12° 2′ O. L., 44 m Tiefe, Kongomündung) gefangen. Die Tiere gehören nicht zu Ortmanns' Varietät *pectinata*.

Geographische Verbreitung: Von der Kongomündung war diese Art bisher noch nicht bekannt. Ihre Fundorte sind nach ALCOCK: Westindien, Brasilien, Cadiz, Madeira, Cap Verde-Inseln, Senegambien, Kapland, Mittelmeer, Philippinen, Japan, Australien. Tiefe bis 350 m.

Sektion Eupagurinae ORTMANN.

Gattung *Parapagurus* S. J. SMITH.

ALCOCK, 1905, p. 98.
Synonym: *Sympagurus* S. J. SMITH.

Wie schon M.-EDWARDS und BOUVIER, und nach ihnen auch ALCOCK vorgeschlagen haben, sind die beiden Gattungen *Parapagurus* und *Sympagurus* zu einer einzigen Gattung zu vereinigen, die den Namen *Parapagurus* tragen muß. Der einzige Unterschied beider Gattungen war bisher die Form der Kiemen, welche bei *Parapagurus* vierzeilige Trichobranchien, bei *Sympagurus* zweizeilige Phyllobranchien waren. Wie aber BOUVIER zeigte, kommen auch bei einzelnen Gattungen sonst, z. B. *Paguristes*, beiderlei Kiemen vor, und die hier wiedergegebenen Schemata zeigen den Uebergang beider Arten von Kiemen deutlich. Ich vereinige daher beide Gattungen.

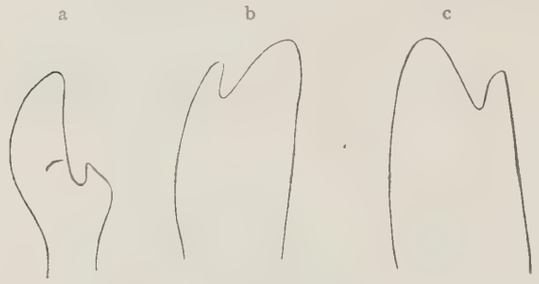


Fig. 4. a Kiemen von *Parapagurus Andersoni* H., b Kiemen von *Parapagurus Dofleini* n. sp. c Kiemen von *Parapagurus arcuatus* var. *monstrosus* ALC.

Naturgemäß gehören die von der „Valdivia" mitgebrachten Arten aus großen Tiefen hauptsächlich dieser Gattung an, die auch schon vorher die meisten Tiefseeformen umfaßte. Außer 5 schon bekannten Arten hat die „Valdivia" noch 3 neue Arten und eine neue Varietät mitgebracht.

1. *Parapagurus pilosimanus* S. J. SMITH.

Taf. XI, Fig. 1—6.

ALCOCK, 1905, p. 99.
HANSEN, 1908, S. 29.

Es liegen mir vor: Station 84, 17. Oktober 1898, 25° 27′ S. Br., 6° 8′ O. L., 936 m Tiefe, 3,5° Bodentemperatur, 1 ♀ mit Eiern (ohne Schale).

Station 103, 2. November 1898, 35° 10′ S. Br., 23° 2′ O. L., Tiefe 500 m, Bodentemperatur 7,8° C, im Agulhasstrom: 6 ♂, davon 3 in Kolonien von *Epizoanthus*; 12 ♀, alle in *Epizoanthus*-Häusern.

Station 240, 14. März 1899, 6° 12′ S. Br., 41° 17′ O. L., Tiefe 2959 m, Bodentemperatur 2,0°, 3 ♂, 1 in Schalen von *Ianthina* (mit Actinie) und *Buccinum*.

Station 247, 23. März 1899, 3° 38′ S. Br., 40° 16′ O. L., Tiefe 863 m, Bodentemperatur 7,2°, 1 ♀ (sehr jung, in Schale von *Pleurotoma*).

Station 251, 24. März 1899, 1° 40′ S. Br., 41° 47′ O. L., Tiefe 693 m, Bodentemperatur 9°, in *Omphalius* und *Natica* mit Actinien.

Station 270, 4. März 1899, 13° 1′ N. Br., 47° 10′ O. L., Tiefe 1840 m, Bodentemperatur 3,7°, 4 ♂.

Auf die große Variabilität dieser Form haben A. Milne-Edwards und Bouvier 1891 hingewiesen, sie findet sich auch an den vorliegenden Exemplaren bestätigt, indem das Rostrum mehr oder weniger weit vorspringt und die Schuppe der 2. Antenne glatt oder gezähnt ist; auch können die basalen Augenplättchen dreispitzig sein. Daß die Form Kosmopolit ist, war schon bekannt, doch wurde durch die „Valdivia" ihr Vorkommen am Kap und an der Ostküste Afrikas zum ersten Male festgestellt.

Geographische Verbreitung: Atlantik: Irland, Golf v. Gascogne, Spanien, Marokko, Senegal, Sierra Leone, Tristan d'Acunha, Sargasso-See, Bermudas, Azoren, Neu-Schottland, Antillen, Port Otway (also sowohl längs der Seite des alten wie des neuen Kontinentes, wie durch den „Challenger" festgestellt wurde). Indopacifik: Valparaiso, Papua, Philippinen, Yokohama, Banda („Challenger"), Indischer Ocean („Investigator"), Golf v. Californien („Albatross").

Tiefenverbreitung: 500—4000 m.

2. *Parapagurus dimorphus* Studer.

Alcock, 1905, p. 172.
Stebbing, 1910, p. 356.

3 ♀, 2 ♂ Station 92, 26. Oktober 1898, 33° 41′ S. Br., 18° 0′ O. L., Tiefe 178 m, vor Kapstadt (1 ♂ in Gehäuse von *Epizoanthus cancrisocius* v. Martens).

3 ♂, 1 ♀ Station 103, 2. November 1898, 35° 10′ S. Br., 23° 2′ O. L., Tiefe 500 m, Bodentemperatur 7,8°, im Agulhasstrom; in *Sipho* sp. und *Triton cancellatus* Lm.

4 ♂ Station 113, 5. November 1898, 34° 3′ S. Br., 18° 21′ O. L., Tiefe 318 m, Bodentemperatur 7,1°, Kap der guten Hoffnung; in *Fusus* sp. mit Actinie.

Ich mache darauf aufmerksam, daß bei allen mir vorliegenden Exemplaren die Augenplättchen mit einem einzigen Zahne enden, was auch Stebbing angiebt, während auf Henderson's Abbildung im „Challenger"-Report die Augenplättchen in mehrere Zähne ausgezogen sind. Henderson's Exemplare waren allerdings von anderen Fundorten.

Auch meine Exemplare haben im männlichen Geschlecht die exzessive Ausbildung der Schere erst im Alter, während sie in der Jugend noch nicht sich von den Weibchen verschieden zeigen.

Die tragenden Schneckenschalen sind *Mitra* sp., *Sipho* sp., *Triton cancellatus* Lm. und *Fusus* sp.

Geographische Verbreitung: Süd-Atlantik (Tristan d'Acunha und Kap der guten Hoffnung 200—500 m), Indischer Ocean (Marion-Insel), 255—565 m. Südost-Pacifik, bei Patagonien, 450 m. („Gazelle" und „Challenger".)

3. *Parapagurus Andersoni* Henderson.

Alcock, 1905, p. 102.

Es liegen mir vor: 1 ♀ Station 246, 22. März 1898, 5° 24′ N. Br., 39° 19′ O. L., Tiefe 188 m, Bodentemperatur 8°, im Pemba-Kanal; in *Ianthina*-Schale mit Actinie.

2 ♂, 3 ♀ Station 251, 24. März 1898, 1° 40′ S. Br., 41° 47′ O. L., Tiefe 693 m, Bodentemperatur 9° (nahe der ostafrikanischen Grenze).

1 ♂ Station 252, 25. März 1898, 0° 24′ S. Br., 42° 49′ O. L., Tiefe 1019 m.

2 ♂ Station 262, 29. März 1898, 4° 40′ N. Br., 48° 39′ O. L., Tiefe 1242 m, Bodentemperatur 6,6°; in *Ianthina*-Schale mit Actinie.

1 ♂ Station 264, 30. März 1898, 6° 18′ N. Br., 49° 32′ O. L., Tiefe 1079 m, Bodentemperatur 8,2°; in *Ianthina*-Schale mit Actinie.

Das mir vorliegende, große Material zeigt, daß die von HENDERSON beschriebene Varietät *brevimanus* nur ein jugendliches Stadium der Species *Andersoni* darstellt; bei den jüngeren Exemplaren ist die rechte Schere noch klein und wird von den Schreitfüßen des 2. und 3. Beinpaares weit überragt, während bei den älteren Individuen mit längerem Carapax die Schere immer mehr sich in die Länge streckt und so das bei HENDERSON abgebildete Aussehen bekommt.

Fig. 5. *Parapagurus Andersoni* HENDERS.

Nach der Diagnose der Gattungen *Parapagurus* und *Sympagurus*, die sich nur durch die Form der Kiemen unterscheiden, mußte vorliegende Art dem Genus *Sympagurus* zugerechnet werden, da die Kiemen aus vierreihigen Filamenten, deren äußere Reihe rudimentär ist, bestehen (vgl. Textfig. 4). Wie aber schon oben bemerkt wurde, müssen beide Gattungen zu einer einzigen vereinigt und dementsprechend der ältere Name *Parapagurus* beibehalten werden.

Ein Männchen von Station 251 zeigt eine interessante Mißbildung (vgl. Textfig. 5). Es fehlt nämlich das Auge der rechten Seite nebst dem Basalplättchen und ist durch einen einfachen Stummel ersetzt.

Geographische Verbreitung: Arabisches Meer, Malediven, 785—1315 m („Investigator"), ostafrikanische Küste, 693—1242 m („Valdivia").

4. *Parapagurus bicristatus* (M.-E. u. B.).

ALCOCK, 1905, p. 105.

1 Exemplar Station 242, 20. März 1899, 6° 34′ S. Br., 39° 35′ O. L., Tiefe 404 m, Bodentemperatur 11,1°, außerhalb Dar es Salam.

1 ♂ Station 243, 20. März 1899, 6° 39′ S. Br., 39° 30′ O. L., außerhalb Dar es Salam.

1 ♂ Station 251, 24. März 1899, 1° 40′ S. Br., 41° 47′ O. L., Tiefe 693 m, Bodentemperatur 9°.

2 ♂ Station 254, 25. März 1899, 0° 29′ S. Br., 42° 47′ O. L., Tiefe 977 m, Bodentemperatur 8°.

1 ♂ Station 256, 27. März 1899, 1° 49′ N. Br., 45° 29′ O. L., Tiefe 1134 m, Bodentemperatur 7,6°.

1 ♂ Station 258, 28. März 1899, 2° 58′ N. Br., 46° 50′ O. L., Tiefe 1362 m, Bodentemperatur 6°, nahe der ostafrikanischen Küste.

2 ♂ Station 263, 29. März 1899, 4° 41′ N. Br., 48° 38′ O. L., Tiefe 823 m.

1 Exemplar Station 264, 30. März 1899, 6° 18′ N. Br., 49° 32′ O. L., Tiefe 1079 m, Bodentemperatur 8,2°.

1 ♂ Station 266, 30. März 1899, 6° 44′ N. Br., 49° 43′ O. L., Tiefe 741 m, Bodentemperatur 9,2°, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Die mir vorliegenden Formen lassen sich in 2 Varietäten scheiden, bei der einen, die Alcock mit dem Namen *indicus* belegt, ist die rechte Schere mehr langgestreckt, bei der anderen mehr in die Breite gezogen und verkürzt (vgl. Textfig. 6 u. 7); es ist diese Differenz nicht als sexueller Unterschied zu deuten, denn ich fand beide Scherenformen bei Männchen; dagegen könnte sie eher als Altersdifferenz aufgefaßt werden, indem ich die langgestreckte Form nur bei kleinen jungen Tieren fand. Doch ist bei diesen auch die andere, breite Form zu finden, so daß die Verschiedenheit der Scheren wohl eher von äußeren, uns noch unbekannten Verhältnissen hervorgerufen wird. Manche Exemplare nähern sich dem *Sympagurus arcuatus* var. *monstrosus* Alcock, indem die obere Crista der Schere rudimentär wird; doch ist die Augenform immer die kurze, schmale, wie sie der Fig. 6 bei Milne-Edwards und Bouvier (Résultats des campagnes scientifiques de l'Hirondelle, T. VII) entspricht.

Fig. 7.

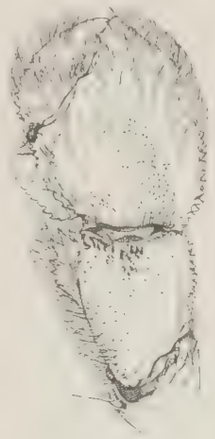


Fig. 6.

Fig. 6 und 7. Rechter Scherenfuß von *Parapagurus bicristatus* (M.-Edw. u. Bouv.).

Geographische Verbreitung: Karibisches Meer, Tiefe 930 m, West-Atlantik (Portugal, Azoren, Kap Verde), 100—1660 m, Indischer Ocean, Malediven, 740 m, Ostküste Afrikas, 404—1362 m. („Blake", „Investigator", „Valdivia".)

5. *Parapagurus arcuatus* (M.-E. u. B.) var. *monstrosus* Alc.

Taf. X, Fig. 3.

Alcock, 1905, p. 104.

1 ♀ Station 194, 1. Februar 1899, 0° 15′ N. Br., 98° 8′ O. L., Tiefe 614 m, Bodentemperatur 10,2°, Nias-Südkanal.

1 ♂ Station 199, 2. Februar 1899, 0° 15′ N. Br., 98° 4′ O. L., Tiefe 470 m, Bodentemperatur 10,3°, Nias-Südkanal.

1 ♂ Station 245, 22. März 1899, 5° 27′ S. Br., 39° 18′ O. L., Tiefe 463 m, Bodentemperatur 10,0°, Zanzibar-Kanal.

Die von der Expedition gefundenen Individuen zeichnen sich durch ihre Größe aus, die weit über die Maße hinausgehen, wie sie bis jetzt bekannt waren. Sie stimmen jedoch in den übrigen Verhältnissen ganz mit den von Alcock geschilderten überein, so daß ich nichts weiter zu bemerken brauche, als daß die rechte Schere im Verhältnis zum Carapax etwas kleiner ist, als bei Alcock's Exemplaren.

Geographische Verbreitung: Westindien, 250—417 m („Blake"), Indischer Ocean (Ceylon, Coromandelküste etc.), 269—850 m („Investigator"), Sumatra („Valdivia"), 470—614 m, Ostküste Afrikas („Valdivia"), 463 m.

Maße: Länge des Carapax 23 mm, Breite des Vorderrandes des Carapax 13 mm, Länge der Augenstiele 8 mm, der großen rechten Schere 55 mm, des Propodus der rechten Schere 25 mm Breite des Propodus der großen rechten Schere 15 mm, Länge des Carpus 17 mm, des Merus 13 mm.

6. *Parapagurus arcuatus* M.-E. u. B. var. *trispinosa* n. v.

Taf. VII, Fig. 2; Taf. X, Fig. 4.

BALSS, 1911, p. 3.

3 ♀ Station 246, 22. März 1899, 5° 24′ N. Br., 39° 19′ O. L., Tiefe 818 m, Bodentemperatur 8,0°, Pemba-Kanal.

Diese neue Varietät hat im Gegensatz zu der ihr im übrigen vollkommen gleichenden var. *indica* ALCOCK dreispitzige Augenplättchen und kann daher leicht unterschieden werden.

Fig. 8. Basales Augenplättchen von *Parapagurus arcuatus* M.-E. u. BOUV. var. *trispinosa* n. v.

Maße: Carapaxlänge 16 mm (median), Breite des Vorderrandes des Carapax 10 mm, Augenlänge 5,5 mm, Länge der großen rechten Schere 31 mm, des Propodus der großen rechten Schere 16,5 mm, des Carpus 10 mm, des Merus 9 mm.

7. *Parapagurus brevimanus* n. sp.

BALSS, 1911, p. 4.

Mehrere ♂ und ♀ Station 167, 4. Januar 1899, 37° 47′ S. Br., 77° 33′ O. L., Tiefe 496 m, Bodentemperatur 10,6°, 1,9 Seemeilen ab Neu-Amsterdam.

Die neue Art ist von *Parapagurus biristatus* und *arcuatus*, den ihr nächstverwandten Arten, durch die Form ihrer rechten Schere deutlich zu unterscheiden.

Carapax nur in der Lebergegend stark verkalkt; Rostrum nur schwach ausgebuchtet und ausgerandet. Augenstiele stark ausgebildet, etwas mehr als halb so lang wie der Vorderrand des Carapax, bis ans Ende des 2. Gliedes der inneren Antenne reichend und fast bis ans Ende des Stieles der großen 2. Antenne gehend. Augen gut ausgebildet.

Fig. 9. Rechte Schere von *Parapagurus brevimanus* n. sp.

Schuppe der äußeren Antenne an ihrem inneren Rande gezähnt.

Der rechte Scherenfuß ist kurz und gedrungen, die Palmarfläche stark verbreitert, indem der Propodus zur Fläche sich ausdehnt und mit dem Dactylus zusammen einen Deckel zum Verschluß der Schneckenschale bildet. Der Carpus trägt Zähne am Vorderrande. Der Propodus und der Carpus sind auf ihrer Innenseite granuliert, der Propodus trägt außerdem auf seiner oberen und unteren Kante Reihen von Zähnen, und zwei Reihen von Granulae auf der äußeren Fläche des Propodus. Die Außenfläche des Carpus ist ebenso granuliert. Die ganze Palmarfläche ist dünn behaart, ebenso der Vorderrand des Carpus (vgl. Textfig. 9).

Die Schreitbeine verhalten sich ebenso wie bei *P. bicristatus* in ihren Maßen, der Dactylus ist das längste Glied, der Propodus etwa 2/3 des Dactylus und der Carpus am kürzesten.

Maße: Länge des Cephalothorax 8 mm, der großen Schere 18 mm, eines Schreitbeines: Dactylus 9 mm, Propodus 6 mm, Carpus 4,5 mm, Merus 5,5 mm.

8. *Parapagurus spinimanus* n. sp.

Taf. IX, Fig. 2.

BALSS, 1911, p. 1.

1 ♂ Station 254, 25. März 1899, 0° 29′ S. Br., 42° 47′ O. L., Tiefe 977 m, Bodentemperatur 8,0°, in Schale von *Fissidentalium Chuni* PLATE.

Der Carapax ist nur in der vorderen Hälfte verkalkt, das Rostrum breit und gerundet und ragt weiter hervor als die Seitenzähne des Carapax.

Die Augenstiele haben eine cylindrische Form, sind etwa halb so lang wie der Vorderrand des Carapax und reichen fast bis zum Ende des Stieles der 2. Antenne; Cornea und Pigment sind gut entwickelt. Die Augenplättchen sind einfach zugespitzt. Die Stiele der inneren Antennen sind sehr lang und überragen diejenigen der äußeren weit. Die äußere Antenne hat ungefähr die dreifache Länge des Carapax, sie übertrifft an Länge auch die Scheren bedeutend, dagegen ist die Antennenschuppe verhältnismäßig kurz, indem sie nicht bis an das Ende der Augenstiele reicht; sie ist behaart.

Fig. 10. *Parapagurus spinimanus* n. sp.

Von den Scherenfüßen ist der rechte der stärkere; er hat eine langgestreckte Palma, deren Länge der des Carpus gleichkommt. Der Merus ist ungefähr halb so lang wie der Carpus. Die Unterseite ist granuliert, auf der Oberseite von Palma und Carpus verlaufen vier Reihen kleiner Dornen, ebenso sind die Ränder mit Dornen versehen. Die linke Schere hat denselben Bau, doch ist sie kürzer und schmäler. Sie trägt auf der Palma nur eine Dornreihe und reicht bis zur Mitte der Palma der großen Schere.

Die Schreitbeine sind von dem gewöhnlichen Habitus, der der Gattung eigentümlich ist, mit abgeflachten Seiten; ihre Kanten sind behaart. Dactylus und Propodus haben ungefähr dieselbe Länge, der Carpus ist am kürzesten.

Die Kiemen sind 11 Trichobranchien, nämlich 10 Arthrobranchien und 1 Pleurobranchie.

Das Abdomen ist langgestreckt; es trägt bei dem mir vorliegenden Männchen 2 Paar Sexualanhänge und auf der linken Seite 3 einästige Beine. Das Telson ist symmetrisch gebaut.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese neue, in *Dentalium* vorkommende Form zur Gattung *Parapagurus* gehört. Die Form der Kiemen und der Sexualanhänge beweisen es.

Maße: Länge des Cephalothorax 7 mm, des großen Scherenfußes 13 mm, des Abdomens 17 mm.

9. *Parapagurus Chuni* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 2; Taf. XI, Fig. 9, 10.

Balss, 1911, p. 3.

2 ♂ 2 ♀ Station 253, 25. März 1899, 0° 27′ S. Br., 42° 47′ O. L., Tiefe 638 m, Bodentemperatur 9,6°, nahe der ostafrikanischen Küste; in *Dentalium*-Röhren.

1 ♂ Station 254, 25. März 1899, 0° 29′ S. Br., 42° 47′ O. L., Tiefe 977 m, Bodentemperatur 8,0°; in *Fissidentalium Chuni* PLATE.

Der Carapax ist ein langgestrecktes Rechteck, etwa 2mal so lang, wie breit; nur die Leberregion, die mit der Gastricalregion verschmolzen ist, ist verkalkt.

Die Stirn ist im Gegensatz zu den anderen Arten der Gattung in der Mediane in eine starke Spitze ausgezogen, zu deren beiden Seiten zwei kleinere Spitzen, die stumpfwinkliger sind, stehen. Die gut entwickelten Augenstiele sind von kurzer und dicker Gestalt, die Augen selbst nierenförmig mit starker Pigmententwickelung. Die basalen Augenplättchen sind groß, mit einem spitzen Zahne.

Bei den inneren Antennen sind die Stiele verhältnismäßig kurz und überragen die Augenstiele nur wenig; nach ihrem Ende zu sind sie etwas verdickt. Auch der Stiel der äußeren Antenne

Fig. 11. *Parapagurus Chuni* n. sp.

Fig. 12. Rechter Scherenfuß von oben.

Fig. 13. *Parapagurus Chuni* n. sp. ♂, von unten.

reicht kaum bis zum Ende der Augenstiele; sein erstes Glied ist an der Ansatzstelle des zweiten in 2 Dornen ausgezogen, die Schuppe ist an ihrem Außenrande gezähnt.

Die Scheren sind sehr ungleich entwickelt, indem die rechte sehr stark ausgebildet ist, während die linke rudimentär bleibt. Bei dem rechten Scherenfuße fällt besonders die Gestalt auf, indem nämlich die proximalen Glieder viel schwächer und kleiner als die distalen entwickelt sind (vgl. Textfig. 12), so daß die Palma das am stärksten entwickelte Glied ist. Diese ist stark verbreitert und auf ihrer Außenseite mit Reihen von Höckern besetzt, von denen dünne Haare ausgehen; ebenso befinden sich auf der unbehaarten Innen-(Unter-)seite größere Höcker und Tuberkel, zwischen denen wieder kleinere Granula sich befinden; besonders fallen auf der Unterseite zwei Reihen von Körnern auf, die nach dem beweglichen und dem unbeweglichen Finger zu

laufen. Beide Finger sind an ihrem Außenrande gezähnt. Der Carpus ist auf seiner Außenfläche ganz glatt und trägt nur in der Mittellinie eine Reihe von Höckern, zu deren beiden Seiten die Schreitbeine liegen; die Unterseite hat dagegen dieselben Höcker wie die Palma und ist auf ihrer distalen Hälfte behaart. Der Merus ist eine dreiseitige Pyramide mit scharfen Kanten. Er hat glatte Seitenflächen und trägt nur an dem Gelenke mit dem Carpus 2 Dornen, die dessen Dornenreihe fortsetzen.

Der kleine Scherenfuß ist ganz reduziert und reicht kaum bis zum Ende des Carpus der großen Schere, welcher er ganz eng anliegt. Die einzelnen Glieder sind ganz dünn und verlängert und tragen keinerlei Granulationen auf ihrer Oberseite.

Die Schreitbeine sind in der Ruhe nach vorn gestreckt und liegen zu beiden Seiten des Körpers diesem dicht an. Am längsten von allen Gliedern ist der Dactylus, der an der Außenseite behaart ist; kürzer ist der Propodus, noch kürzer der Carpus; dieser trägt an seiner oberen Kante, an der Ansatzstelle des Propodus, einen kleinen Dorn, ähnlich wie viele Glieder der Gattung. An der Coxa des 2. Schreitfußes sind 3 Dornen bemerkenswert, die nach vorn stehen. Die Füße des 4. und 5. Schreitbeinpaares sind regelmäßig entwickelt, der Dactylus des 4. Paares gut ausgebildet.

Die Kiemen sind wie bei der Gattung *Parapagurus* gebaut, nämlich 11 Trichobranchien (10 Arthro- und 1 Pleurobranchie).

Das Abdomen ist, wie es bei der Lebensweise in *Dentalium*-Röhren natürlich ist, nicht gedreht, sondern gerade ausgestreckt und das Telson nach beiden Seiten symmetrisch gebaut; dagegen sind die Abdominalbeine nur einseitig entwickelt, und zwar sind es beim Männchen drei einästige Anhänge, beim Weibchen am 2. bis 4. Segmente zweiästige, am 5. Segmente ein einästiges Bein an der linken Seite. Außerdem hat das Männchen 2 Paar Sexualanhänge an den beiden ersten Segmenten des Abdomens, und seine paarigen Geschlechtsöffnungen liegen in den Coxen des 5. Thoraxbeinpaares; beim Weibchen liegt die unpaare Geschlechtsöffnung in der Coxa des 3. linken Thoraxbeines.

Die Anpassung dieser Form an die *Dentalium*-Röhre ist eine außerordentlich weitgehende; alle Glieder sind so aneinander angepaßt, daß sie eng aneinander liegen, so daß das ganze Tier wie der Bolzen in einer Röhre liegt.

Die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Parapagurus* ist zweifellos; sie hat weder mit den symmetrischen Arten der Familie der Pylocheliden, noch mit der in der Form des rechten Scherenfußes ähnlichen Gattung *Pylopagurus* etwas zu thun. Dafür ist die Form der Sexualanhänge beweisend.

Maße: Die mir vorliegenden Männchen sind größer als die Weibchen.

	♂	♀
Carapaxlänge	14 mm	11 mm
Abdomenlänge	22 „	15 „
Länge der rechten Schere	29 „	19 „
Länge des Propodus	11 „	9 „
Breite des Propodus	8 „	6 „
Länge der kleinen Schere	20 „	12 „

	♂	♀
Breite der Stirn des Carapax	5 mm	5 mm
Länge der Augenstiele	4,5 „	3 „
Breite der Augenstiele	2 „	1,5 „

Gattung *Tomopaguroides* n. g.

Die Hepatogastricalregion ist der einzige Teil des Carapax, der verkalkt ist. Das Rostrum ist gut ausgebildet, aber kürzer als die beiden Seitenzähne des Vorderrandes des Carapax.

Das Abdomen ist geradegestreckt, das Telson symmetrisch gebaut und allein verkalkt.

Augenstiele an der Basis verdickt, Corneae rudimentär.

Scherenfüße ganz ungleich, der rechte viel stärker ausgebildet.

Beim Männchen finden sich ein Paar Sexualanhänge am 1. (oder 2.?) Abdominalsegment, dann folgen auf der linken Seite 3 zweiästige Beine.

Die Kiemen sind Trichobranchien (4-reihig), und zwar 10 Arthrobranchien und 3 Pleurobranchien auf jeder Seite, ähnlich wie bei *Tomopaguropsis* ALCOCK.

Ich stelle diese neue Gattung auf, obwohl mir nur 2 Männchen einer Art vorliegen; doch scheinen mir die charakteristischen Merkmale dieser Tiere die Aufstellung einer neuen Gattung zu rechtfertigen. Sie scheint mir mit der Gattung *Tomopaguropsis* ALCOCK (1905, p. 136) nahe verwandt zu sein. Das Rostrum ist wie bei dieser Gattung ausgebildet, die Zahl der Kiemen ist die gleiche, und ebenso trägt das Männchen nur ein Paar Sexualanhänge. Da hierauf aber nur 3 und nicht 4 Beine am Abdomen folgen, so ist es mir nicht klar geworden, zu welchem Abdominalsegment diese paarigen Anhänge gehören, zum 1. oder zum 2. Angesetzt sind sie an der Seite des Abdomens, was mehr für letztere Möglichkeit spräche.

Wir haben es jedenfalls mit einer interessanten Gattung zu thun, und es wäre wichtig, die Weibchen der Species und eventuell noch andere Arten zu finden.

Tomopaguroides Valdiviae n. sp.

Taf. IX, Fig. 1.

Synonym *Parapagurus Valdiviae* BALSS, 1911, p. 2.

2 ♂ Station 264, 30. März 1899, 6° 18′ N Br., 49° 32′ O. L., Tiefe 1079 m, Bodentemperatur 8,2°, Nähe der Küste Ostafrikas.

Der Carapax ist etwas länger als breit, ganz unbehaart und nur in der vorderen Magen- und Hepaticalregion verkalkt. Das Rostrum ist zugespitzt und ragt etwas weniger weit als die Seitenzähne vor.

Die Augenstiele sind an der Basis verbreitert, nach dem Ende hin zugespitzt und tragen die kleinen hellen Corneae; Pigment scheint vollkommen zu fehlen. Sie tragen auf der dorsalen Seite wenige Haare und ragen bis zum letzten Drittel des vorletzten Gliedes des Antennenstieles vor. Die basalen Augenplättchen sind gut entwickelt und stark zugespitzt.

Die Glieder der 1. Antenne sind wie sonst bei der Gattung nach vorn verbreitert, die 2. Antenne doppelt so lang wie der Carapax und bis zum Ende des großen Scherenfußes

reichend. Die Stiele beider Antennen sind gleich lang, die Schuppe gut entwickelt und ungezähnt. Der rechte Scherenfuß ist etwa doppelt so lang wie der Carapax; die Palma, welche stark verbreitert ist, ist etwa doppelt so lang wie der Carpus, dieser etwas weniger lang als der Merus. Die inneren Ränder von Palma, Carpus und der Vorderrand des Merus sind mit kleinen Zähnen versehen (vgl. Textfig. 14), ebenso der äußere Rand der Palma. Auf Palma und Carpus stehen dünne, helle Haare in wenig dichter Anordnung. Am Finger der Palma ist ein starker Zahn ausgebildet. Die Flächen der Unterseite sind ganz glatt.

Die linke Hand ist reduziert und reicht etwa bis zum Ende des Carpus der großen; sie trägt keine Granulae und ist nur wenig behaart.

Die Schreitbeine (das 2. und 3. Paar der Thoraxgliedmaßen) sind schlank und nach vorne gelegt. Ihr Dactylus und Propodus sind gleich lang, der Carpus dagegen erreicht nur etwa die Hälfte ihrer Länge. Der Dactylus ist gebogen und trägt eine Hornspitze. Alle Glieder sind an ihrem oberen und unteren Rande behaart, die Endglieder und die oberen Seiten stärker.

Die Kiemen sind 13 Trichobranchien (in 4-reihiger Anordnung), und zwar sind es 10 Paar Arthrobranchien nebst 3 Paar Pleurobranchien auf den 3 letzten Thoracalsegmenten.

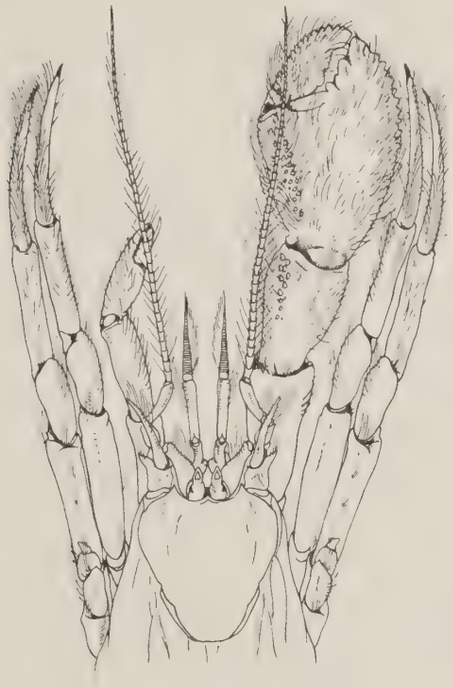


Fig. 14. *Tomopaguroides Valdiviae* n. sp., von oben.

Fig. 15. *Tomopaguroides Valdiviae* n. sp. ♂, von unten.

Das Abdomen ist geradegestreckt, als Anpassung an die *Dentalium*-Röhre, und auch das Telson symmetrisch gebaut. Von Anhängen sind beim Männchen ein Paar Sexualanhänge vorhanden, die stark verlängert sind, ferner noch 3 zweiästige Beine auf der linken Seite. Die Geschlechtsgänge münden in der Coxa des 5. Carapaxsegmentes, ein Vas deferens in Form einer Tube existiert nicht.

Maße: Länge des Carapax 9 mm, des Abdomens 19 mm, des großen Scherenfußes 21 mm.

Gattung *Eupagurus* BRANDT.

ALCOCK, 1905, p. 122.

Die „Valdivia" hat von dieser Gattung den ersten Vertreter mit reduzierten Augen mitgebracht. Ebenso war vorher keine Art vom Kap der guten Hoffnung bekannt[1]).

1. *Eupagurus Bernhardus* L.

ALCOCK, 1905, p. 182.
HANSEN, 1908, S. 25.

Mehrere Exemplare von Station 2, 3. August 1898, 55° 58′ N. Br., 1° 30′ W. L., Tiefe 87 m, Nordsee. 1 Exemplar bewohnt eine mit *Hydractinia echinata* FLEMMING bewachsene Schneckenschale, ein anderes trägt einen *Peltogaster*.

1 Exemplar Station 3, 5. August 1898, 57° 26′ N. Br., 1° 28′ W. L., Tiefe 79 m, Höhe von Aberdeen.

Geographische Verbreitung: Skandinavische und britische Meere, Golf von Biscaya, Mittelmeer. (Genaueres siehe bei HANSEN.)

2. *Eupagurus pubescens* (KROYER).

ALCOCK, 1905, p. 183.
HANSEN, 1908, S. 27.

1 ♂ Station 7, 7. August 1898, 60° 37′ N. Br., 5° 42′ W. L., Tiefe 588 m, Bodentemperatur 8,8° C.

2 Exemplare in einem von einem Schwamme gebildeten Gehäuse, Station 3, 5. August 1898, 57° 26′ N. Br., 1° 28′ W. L., Tiefe 79 m, Höhe von Aberdeen.

Geographische Verbreitung: Arktische Meere, Atlantik und Behrings-Ochotskisches Meer. (Bis 900 m Tiefe.)

3. *Eupagurus zebra* HENDERSON.

HENDERSON, 1893, p. 425, Pl. XXXIX, Fig. 12—15.
ALCOCK, 1905, p. 120, Pl. XI, Fig. 5.
SOUTHWELL, 1906, p. 216.

1 ♂ Station 105, 3. November 1898, 35° 29′ S. Br., 21° 2′ O. L., Tiefe 102 m, Bodentemperatur 14,1° C; auf der Agulhasbank.

Ich rechne das einzige Exemplar zu dieser Art, obwohl es nicht die charakteristische Streifung zeigt, sondern ganz farblos ist; ob dies durch die Einwirkung der Reagentien verursacht ist oder dem natürlichen Zustand entspricht, ist nicht mehr zu entscheiden.

Das Exemplar entspricht der von den Andamanen stammenden Varietät HENDERSON's.

Geographische Verbreitung: Nordwestküste Australiens, 96 m, Ceylonküste, 50 m, Andamanen, Persischer Meerbusen, 90 m, Agulhasbank (neu!) 102 m.

---

1) Der *Eupagurus ungulatus* STUDER, den die „Gazelle" am Kap dredgte, gehört wirklich zur Gattung *Pylopagurus*, wie schon BOUVIER (1892, p. 84) behauptete und ich mich durch Nachuntersuchung des mir durch Herrn Prof. VANHÖFFEN gütigst zur Verfügung gestellten Typusexemplars des Berliner Museums überzeugte. Es hat thatsächlich die paarigen Anhänge am Abdomen, wie sie für diese Gattung charakteristisch sind.

4. *Eupagurus microps* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1.

Balss, 1911, S. 5.

1 ♂ [1]) Station 264, 30. März 1899, 6° 18′ N. Br., 49° 32′ O. L., Tiefe 1079 m, Bodentemperatur 8,2° (Nähe Somaliland).

Der Carapax ist nur in der vorderen Hälfte und der Herzregion verkalkt, sonst weich und ganz unbehaart. Das Rostrum ist gut entwickelt und ragt etwas weiter als die Seitenzähne vor.

Die Augenstiele sind kurz und reichen nicht bis an das Terminalglied des Stieles der 2. Antenne. Sie sind basal stark verbreitert, nach dem Ende hin zugespitzt und tragen reduzierte nicht pigmentierte Augen. Die Basalplättchen sind gut entwickelt und einspitzig.

Die Stiele der 1. Antenne sind lang und überragen diejenigen der 2. Antenne. Bei dieser trägt das Basalglied an der Außenseite einen Zahn, ebenso ist die Schuppe in einen spitzen Dorn ausgezogen und ungezähnt.

Von den Scherenfüßen ist der rechte länger und reicht bis ans Ende des Propodus der Schreitfüße. Die Palma ist doppelt so lang wie der Carpus und verbreitert, am oberen Rande trägt sie eine Crista feiner Dornen, und ebenso ist dort ihre Fläche etwas bedornt. Die ganze Oberfläche ist mit feinen Haaren besetzt. Die Finger schließen in ihrer ganzen Länge gut. Der Carpus trägt einen Dorn an der der Palma zugewandten Seite. Die linke Hand ist kleiner und schmäler, sie reicht nur bis zum Gelenk des beweglichen Fingers der rechten und ist ebenfalls behaart. Auf der unteren Seite sind beide Scherenfüße ganz glatt.

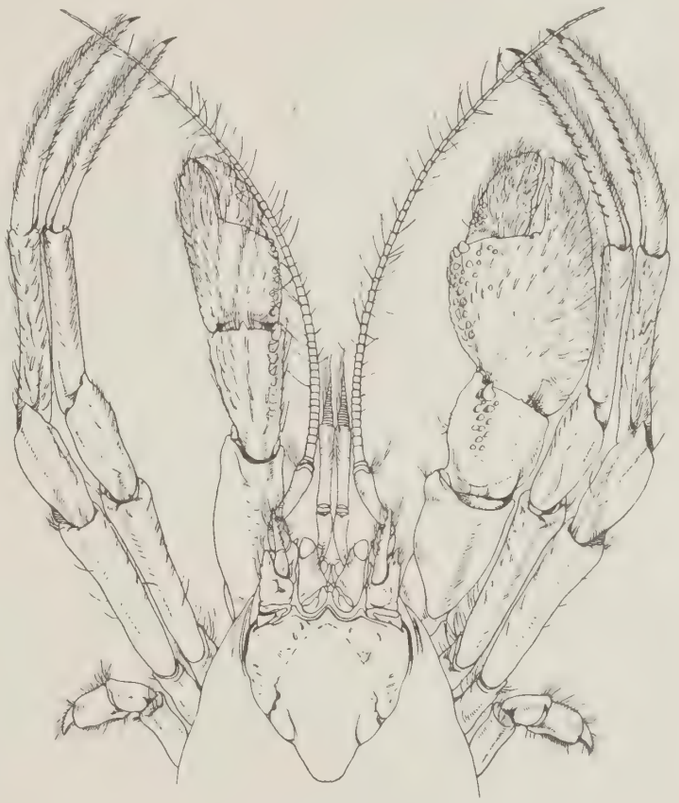


Fig. 16. *Eupagurus microps* n. sp.

Die Schreitbeine überragen die Scherenfüße bedeutend, sie sind abgeflacht und außen gerundet und glatt; ihre Kanten sind mit Haaren besetzt, wobei sich besonders der Dactylus durch dichte Behaarung auszeichnet.

Die 4. und 5. Beinpaare des Thorax sind subchelat.

Die Kiemen sind 11 Phyllobranchien (10 Arthro- und 1 Pleurobranchie).

1) In meiner vorläufigen Mitteilung habe ich irrthümlicherweise: ♀ angegeben.

Die Geschlechtsöffnungen liegen beim ♂ in der Coxa des 5. Thoraxbeinpaares; ein Vas deferens in Form einer Tube existiert nicht.

Das Abdomen ist gedreht und hat links 4 zweiästige Beine, jedoch ist der Außenast ganz reduziert.

Das Telson ist asymmetrisch gebaut.

Diese Art ist, wie mir scheint, die erste der Gattung, deren Augen reduziert sind.

Maße: Länge des Carapax 12 mm, der großen Schere 18 mm, des Abdomens 28 mm, Breite des Carapax 10 mm.

5. *Eupagurus pollicaris* SAY var. *Alcocki* n. v.

Taf. VIII, Fig. 4; Taf. IX, Fig. 3.

Eupagurus Alcocki n. sp. BALSS, 1911, S. 6.
ALCOCK, 1905, p. 182.

Es liegen mir mehrere Exemplare vor: 1) Station 71, 5. Oktober 1899, 6° 18′ S. Br. 12° 2′ O. L., Trawl, Tiefe 44 m, Kongomündung. 2) Große Fischbai, 12. Oktober 1898.

Der Carapax ist hinten wenig breiter als vorn und nur in seiner vorderen Hälfte verkalkt. Das Rostrum ist stumpf, gerundet, kurz und überragt die ebenfalls gerundeten Seitenzähne nur wenig.

Die Augenstiele sind etwa halb so lang wie der Vorderrand des Cephalothorax und reichen bis zur Mitte des terminalen Gliedes der 1. Antenne und an das erste Drittel des Endgliedes der 2. Antenne; sie sind in ihrer ganzen Länge gleich dick. Die Basalplättchen sind einspitzig.

Die 1. Antenne überragt die Augen nur wenig; die Schuppe der 2. Antenne geht bis zum Ende der Augenstiele und ist nach innen mit kurzen Haaren versehen. Das erste Glied der äußeren Antennen trägt ebenfalls einen Dorn.

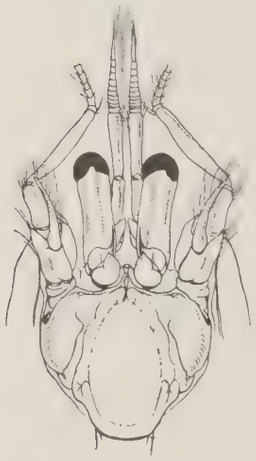


Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 17. Vordere Hälfte des Carapax von *Eupagurus pollicaris* var. *Alcocki*.
Fig. 18. Palma der linken und rechten Hand, von oben.
Fig. 19. Palma des rechten Scherenfußes, von oben.
Fig. 20. Palma des linken Scherenfußes, von oben.
Fig. 21. Rechter Scherenfuß, von unten.

Die Scherenfüße sind gleich lang, jedoch ist der rechte stärker entwickelt; beide bilden zusammen mit ihren Palmae einen Deckel, mit dem sie das Gehäuse verschließen (vgl. Textfig. 18

und Taf. IX, Fig. 3). Zu diesem Zwecke sind die Palmae abgeflacht und ihre Innenkannten gerade abgestutzt, so daß sie von beiden Seiten aufeinander passen. Ebenso nehmen die Dactyli durch ihre abgestutzten Kanten am Verschluß teil. Die Innenflächen von Carpus und Merus sind ebenfalls abgestutzt und abgeflacht, so daß sie zusammenpassen.

Die Oberfläche der Palma ist unbehaart und granuliert, über die Fläche der größeren rechten Hand ziehen zwei abgerundete Leisten, die sich in dem Winkel treffen, an dem der unbewegliche Finger ansitzt. Die Ränder der Palma sind gezähnt, ebenso ist die Innenkante des rechten Carpus scharf gezähnt, die Oberfläche granuliert. An Länge sind sich Palma, Carpus und Merus ungefähr gleich. Die Unterseiten sind nicht granuliert, der Carpus der rechten Hand trägt hier eine scharfe Crista, die von der Innenseite aus schief nach hinten zieht; sie findet ihr Widerlager am Merus und dient dazu, der Palma beim Verschlusse der Oeffnung eine Stütze zu geben.

Die Schreitbeine reichen ungefähr bis zur Mitte der Palma der großen Schere, auch ihre Glieder sind ungefähr gleich lang, ihre Kanten dünn behaart. Dactylus und Propodus sind auf der distalen Hälfte weiß, auf der proximalen Hälfte rötlich gefärbt. Die Farbe des ganzen Krebses ist in Alkohol rötlich.

Das Abdomen ist gedreht, das Telson asymmetrisch. Die Tiere, die ich zur Untersuchung aus ihrem Gehäuse befreite, sind trächtige Weibchen; sie haben die Geschlechtsöffnung in den Coxen des dritten Beinpaares. Sexualanhänge am 1. Abdominalsegment (wie sie der Gattung *Pylopagurus* zukommen) fehlen; dagegen sind am 2. bis 4. Segment die Anhänge auf der linken Seite in der von *Eupagurus* bekannten Weise entwickelt.

Das Männchen dieser Art konnte ich nicht untersuchen.

Von den typischen Exemplaren von *Eupagurus pollicaris* unterscheidet sich unsere Varietät durch folgende Eigenschaften:

1) Die inneren Flächen, mit denen die beiden Scherenfüße zusammenstoßen, sind glatt und nicht gekörnelt.

2) Die innere Kante der Palma des linken Scherenfußes ist gerade und scharf, nicht gezähnelt.

3) Die Palma des linken Scherenfußes ist langgestreckt, nicht ein breites Oval, wie bei den typischen Exemplaren.

4) Die Leiste auf der Unterseite des Carpus der rechten Hand ist bei den typischen Exemplaren wenig ausgebildet.

Mir lag von der typischen Art nur ein sehr großes Männchen (von 20 mm Carapaxlänge) vor, daher kann ich nicht entscheiden, ob diese Unterschiede Altersunterschiede sind; doch halte ich dies für sehr unwahrscheinlich.

Geographische Verbreitung: Die typischen Exemplare stammten von Florida bis Massachusetts, es ist daher sehr interessant, daß unsere so nahe verwandte Form nun von der Küste Westafrikas bekannt wird.

Maße: Länge des Carapax 8 mm, der großen Schere 18 mm, Breite der Palma der großen Schere 5 mm.

Gattung *Nematopagurus* M.-EDW. und BOUV.

ALCOCK, 1905, p. 108.

Diese Gattung war bis jetzt nur im Sublitoral des Atlantik, im Mittelmeer, im Arabischen Meer, der Andamanen-See und von Ceylon bekannt (nach ALCOCK). Die Fundorte der „Valdivia" in der Nähe von Groß-Nicobar erweitern den Verbreitungsbezirk nach Osten hin.

1. *Nematopagurus indicus* ALCOCK.

ALCOCK, 1905, p. 109.

1 ♀ Station 209, 7. Februar 1899, 6° 56′ N. Br., 93° 32′ O. L., Tiefe 392 m, Bodentemperatur 10,3°; im Südwesten von Groß-Nicobar.

Dieser neue Fundort erweitert unsere Kenntnis von der geographischen Verbreitung dieser Art, die bisher nur an der Travancoreküste vom „Investigator" gefunden worden war.

2. *Nematopagurus squamichelis* ALCOCK.

ALCOCK, 1905, p. 113.

2 ♀ Station 208, 7. Februar 1899, 6° 54′ N. Br., 93° 28′ O. L., Tiefe 296 m, Bodentemperatur 11,4°.

1 ♀ Station 209, 7. Februar 1899, 6° 56′ N. Br., 93° 32′ O. L., Tiefe 392 m, Bodentemperatur 10,3°; im Südwesten von Groß-Nicobar.

Auch diese Art war vorher nur von der Andamanen-See aus 338 m Tiefe bekannt gewesen.

Gattung *Anapagurus* HENDERSON.

ALCOCK, 1905, p. 121.

Da diese Gattung meist sublitorale Vertreter hat, so hat die Deutsche Tiefsee-Expedition nur 2 Arten mitgebracht.

1. *Anapagurus Hyndmanni* THOMPSON.

ALCOCK, 1905, p. 186.

Es liegt 1 ♂ vor, von Station 3, 5. August 1898, 57° 26′ N. Br., 1° 28′ W. L., Tiefe 79 m, auf der Höhe von Aberdeen.

Es war nicht mit voller Sicherheit zu bestimmen, da die rechte Schere fehlt, doch stimmt die Länge der Antennenschuppe mit der Abbildung BOUVIER's überein.

Geographische Verbreitung: Um Großbritannien.

2. *Anapagurus pusillus* HENDERSON.

ALCOCK, 1905, p. 187.
STEBBING, 1910, p. 358.

Die Expedition hat ein kleines ♂ und ♀ von Station 100 mitgebracht: 29. Oktober 1898, 34° 8′ S. Br., 24° 59′ O. L., Francis-Bucht. HENDERSON hatte die Art schon vom Kap beschrieben.

Geographische Verbreitung: Ostatlantik, Azoren—Kapkolonie, Tiefe 32—165 m.

III. Familie. Coenobitidae Dana.

Gattung *Coenobita* Latr.

Alcock, 1905, p. 139.

Die Gattung *Coenobita* enthält die auf dem Lande lebenden Vertreter der Einsiedlerkrebse, die in den Tropen aller Erdteile vorkommen. Im Gegensatz zu dem Palmendieb benutzen diese Einsiedler noch Schneckenschalen zum Schutze ihres Abdomens, und zwar sowohl von Meer- wie von Landschnecken. So befinden sich auch die von der „Valdivia" in Kamerun gefundenen Exemplare in einer Landschnecke: *Achatina*.

1. ? *Coenobita rubescens* Greeff.

Greeff, 1884, S. 35.
Alcock, 1905, p. 193.

Zu dieser Art gehören wohl 2 Weibchen, die die „Valdivia" in Victoria (Kamerun) sammelte, und die in der Landschnecke *Achatina marginata* Swains. sich eingerichtet hatten. Da die Originalbeschreibung Greeff's mir nicht vorlag, so stelle ich die Exemplare nur vermutungsweise zu dieser der *Coenobita rugosus* M.-Edw. nahe verwandten Art. Die Tiere sind verhältnismäßig groß—größer als irgend ein Exemplar der *C. rugosus*, das ich kenne. In den Details ihres Körperbaues stimmen sie mit der *Coenobita rugosus* gut überein, haben die granulierte linke Schere mit Stimmleiste und die Haarbüschel an der Innenseite. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß die Außenseite des Propodus des 3. linken Beines mehr gewölbt ist und nicht durch eine scharfe Kante von der oberen Seite abgegrenzt ist. Ferner findet sich außer bei den Dactylen der linken auch am Dactylus des 2. rechten Fußes an der Innenseite eine kleine Leiste. Die Farbe der Beine und der vorderen Hälfte des Carapax ist rötlich.

Maße: Länge des Cephalothorax 29 mm, Breite 22 mm, Länge der großen Schere 52 mm, Breite der Palma der großen Schere 18 mm.

Diese Art ist von der typischen, sehr variablen Art *Coenobita rugosus* M.-Edw. so wenig verschieden, daß man sie nur als eine Lokalvarietät von dieser anschauen sollte.

2. *Coenobita rugosus* M.-Edw.

Alcock, 1905, p. 143.

Es liegen mir viele Exemplare vor, die die Expedition in Pulo-Wai, Padang (Emmahafen am 27. Januar 1899), Suadiva-Insel (20. Februar 1899) und Diego Garcia (25. Februar 1899) gesammelt hat. Es lassen sich nach der Färbung (in Alkohol) zwei Varietäten unterscheiden, eine mit hellgelbem Tone und roten Flecken an der Basis von Dactylus, Propodus und Carpus eines jeden Fußgliedes, die andere mit stark bläulich-grünem Tone, der sich über die Oberfläche von allen Füßen und Carapax verteilt. Im Baue stimmen beide Varietäten, die am gleichen Fundorte (Suadiva-Inseln) vermischt vorkommen, überein; auf der großen Schere ist die Stimmleiste vorhanden, die Palma ist auf ihrer ganzen Oberfläche gekörnelt und das rechte Vas deferens des Männchens stark vorgezogen. Es handelt sich also nur um eine Art.

3. *Coenobita perlatus* M.-EDWARDS.

ALCOCK, 1905, p. 145.
LENZ, 1910, S. 565.

Es liegt mir ein großes Männchen vor, das die Expedition in Pulo-Wai vor Sumatra am 6. Februar 1899 gesammelt hat.

Geographische Verbreitung: Von Mauritius und Seychellen durch den Indopacifik nach Samoa.

4. *Coenobita clypeatus* LATREILLE.

ALCOCK, 1905, p. 142.
NOBILI, 1905, p. 483.
SOUTHWELL, 1906, p. 213.
ZEHNTNER, L., 1893, S. 284.
LENZ, 1910, S. 565.

Von dieser Art erbeutete die Expedition 2 Weibchen mit kleinen Eiern (0,88 × 0,64 mm). Fundort: Emmahafen, 27. Januar 1899.

Geographische Verbreitung: Tropisches Ostafrika bis Tahiti.

5. *Coenobita cavipes* STIMPSON.

ALCOCK, 1905, p. 146.
STIMPSON, 1907, p. 200.

Die Expedition fand mehrere Exemplare in Padang. Sie sind auf der Oberfläche der Palma nur in der oberen Hälfte stark granuliert, während die untere Hälfte glatt und dunkelrot gefärbt ist. Dagegen sind alle Beine ganz zart weiß punktiert, was jedoch nur mit einer starken Lupe gesehen werden kann.

Geographische Verbreitung: Ostafrika, Malayischer Archipel, Liu-Kiu-Inseln.

Gattung *Birgus* LEACH.

ALCOCK, 1905, p. 148.

Birgus latro (L.).

Vom Palmendieb lagen mir 1 ♂ und ♀ vom Chagos-Archipel vor, die folgende Maße besitzen: Länge der großen Schere 16 cm, des Carapax 10 cm, des Abdomens 15 cm.

Daß der „Palmendieb" thatsächlich auf Bäume klettert, ist wohl nun endgültig durch CH. ANDREWS (1909) festgestellt.

Geographische Verbreitung: Indopacifisch, von Madagaskar bis zu den Liu-Kiu-Inseln und den Sandwich-Inseln.

II. Tiergeographischer Teil.

Um die Ergebnisse der „Valdivia“ in tiergeographischer Hinsicht würdigen zu können beginne ich damit, daß ich die im Meere gefundenen Paguriden, nach Stationen geordnet, aufzähle.

Nordsee.

Station 2. *Eupagurus Bernhardus* L.

Station 3. *Eupagurus Bernhardus* L., *Eupagurus pubescens* KROYER, *Anapagurus Hyndmanni* TH.

Station 7. *Eupagurus pubescens* KROYER.

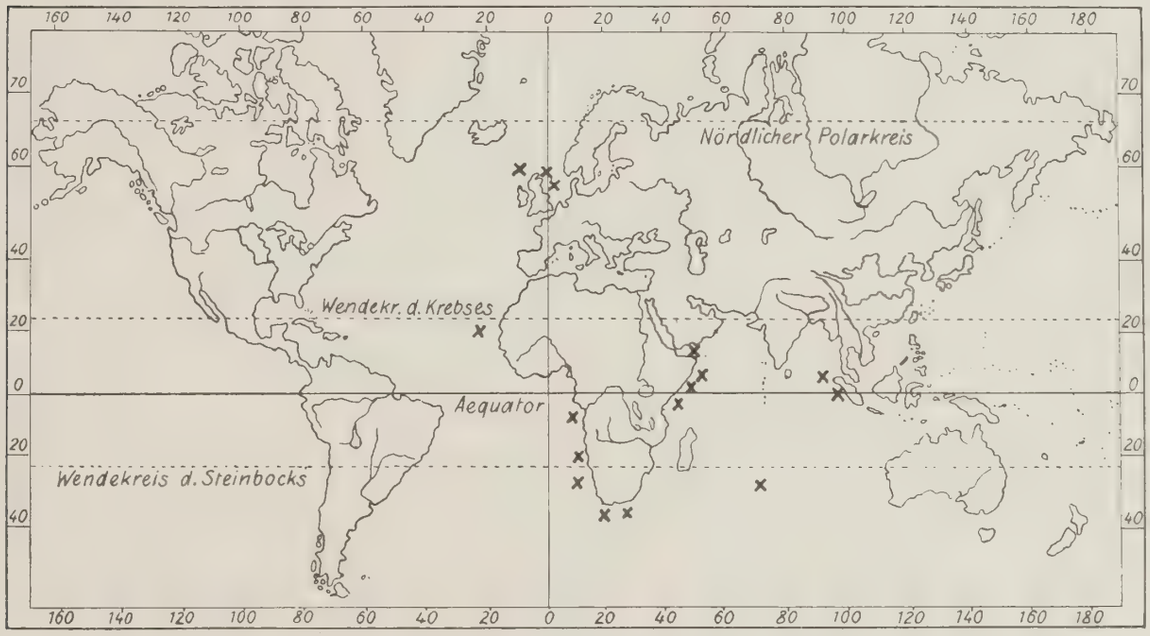


Fig. 22. Fundorte von marinen Paguriden bei der „Valdivia“.

Atlantik.

Boavista (Kap Verden): *Pagurus arrosor* HERBST.

Station 71 (Kongomündung). *Pagurus arrosor* HERBST, *Diogenes pugilator* var. *ovata* MIERS, *Eupagurus pollicaris* SAY var. *Alcocki* n. v.

Station 76 (Große Fischbai). *Diogenes brevirostris* ST., *Eupagurus pollicaris* SAY var. *Alcocki* n. v.

Station 84 (Untiefe im südatlantischen Ocean: Tiefe 936 m). *Parapagurus pilosimanus* SMITH.

Kapregion.

Station 92 (vor Kapstadt, Tiefe 178 m). *Parapagurus dimorphus* STUDER.

Station 100. *Diogenes brevirostris* STIMPS., *Anapagurus pusillus* HENDERS.

Port Elizabeth. *Diogenes extricatus* STEBBING.

Station 103 (Tiefe 500 m). *Parapagurus dimorphus* STUDER, *Parapagurus pilosimanus* S. J. SMITH.

Station 104 (155 m). *Paguristes gamianus* M.-EDW.

Station 105 (102 m). *Eupagurus zebra* HENDERS.

Station 113 (318 m, Kap der guten Hoffnung). *Parapagurus dimorphus* STUDER.

Neu-Amsterdam.

Station 167 (496 m). *Parapagurus brevimanus* n. sp.

Nias-Südkanal.

Station 194 (614 m). *Parapylocheles scorpio* ALC., *Paguristes puniceus* ALC. var. *unispinosa* n. v., *Parapagurus arcuatus* var. *monstrosus*.

Station 199 (470 m). *Parapylocheles scorpio* ALC., *Parapagurus arcuatus* var. *monstrosus*.

Station 252 (1019 m). *Parapagurus pilosimanus* SMITH, *Parapagurus Andersoni* HENDERS.

Station 253 (638 m). *Parapagurus Chuni* n. sp.

Station 254 (977 m). *Parapagurus Chuni* n. sp., *Parapagurus bicristatus* M.-EDW. u. BOUV.), *Parapagurus spinimanus* n. sp.

Station 256 (1134 m). *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Station 258 (1362 m). *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Station 262 (1242 m). *Parapagurus Andersoni* HENDERSON.

Station 263 (823 m). *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Station 264 (1079 m). *Eupagurus microps* n. sp., *Parapagurus Andersoni* HENDERSON, *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.), *Tomopaguroides Valdiviae* n. sp.

Station 266 (741 m). *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Station 270 (1840 m). *Parapagurus pilosimanus* SMITH.

Groß-Nicobar.

Station 208 (296 m). *Nematopagurus squamichelis* ALCOCK.

Station 209 (362 m). *Nematopagurus squamichelis* ALC., *Nematopagurus indicus* ALC.

Nahe der Ostküste Afrikas.

Station 240 (2959 m). *Parapagurus pilosimanus* SMITH.

Station 242 (404 m). *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Station 243. *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Station 245 (463 m). *Parapagurus arcuatus* var. *monstrosus* ALC.

Station 246 (818 m). *Parapagurus Andersoni* HENDERS., *Parapagurus arcuatus* var. *trispinosa* n. v.

Station 247 (863 m). *Parapagurus pilosimanus* SMITH.

Station 251 (693 m). *Parapagurus pilosimanus* SMITH, *Parapagurus Andersoni* HENDERSON, *Parapagurus bicristatus* (M.-EDW. u. BOUV.).

Diskutieren wir diese Funde:

In der Nordsee und dem Nordatlantik, dieser schon verhältnismäßig gut erforschten Gegend, wurden keinerlei neue Thatsachen festgestellt.

Dagegen fand man in Boavista und der Kongomündung den bisher nur von Senegambien und dem Kap bekannten *Pagurus arrosor* Herbst, so daß nun die Zwischenglieder vom Norden nach dem Süden bekannt sind und das Verbreitungsgebiet kontinuierlich geworden ist. Aehnliches gilt für *Diogenes pugilator* var. *ovata* Miers, der in der Kongomündung gedredgt wurde und nahe mit *Diogenes brevirostris* St. verwandt wurde; diese bisher nur vom Kap her bekannte Form wurde nun auch nördlich in der Fischbai festgestellt. So konnte also für diese beiden Arten das bisher diskontinuierliche Verbreitungsgebiet in ein kontinuierliches umgewandelt und gezeigt werden, daß diese in geringen Tiefen vorkommenden Tiere im Litoral der Westküste Afrikas wandern. Außerdem wurde für die Fischbai und die Kongomündung die erste *Eupagurus*-Art, der *Eupagurus pollicaris* var. *Alcocki* nachgewiesen, der einer Form von der Ostküste Nordamerikas so nahesteht, daß man ihn kaum von ihr trennen kann.

In der Kapregion wurden im Litorale zwei bis jetzt nur einmal, und zwar ebendaher beschriebene Arten, der *Paguristes gamianus* M.-E. und der *Anapagurus pusillus* Henders., wiederaufgefunden. Als endemisch muß ferner der *Parapagurus dimorphus* Studer angesehen werden, der bisher nur von dieser Region bekannt ist.

Neu wurde ferner von der Agulhasbank der *Eupagurus zebra* Hend. festgestellt, der bisher von der Nordwestküste Australiens und dem Indischen Ocean bekannt war (Andamanen, Ceylon etc.). Seine Verbreitung ist durch den warmen Agulhasstrom leicht zu erklären.

Als echtes Tiefsee-Tier dredgte man auf der Untiefe Station 84 (936 m) und ferner im Agulhasstrom den *Parapagurus pilosimanus* Smith.

In der Antarktis von Kapstadt an über die Bouvet-Insel bis zu den Kerguelen fand man merkwürdigerweise überhaupt keinen Paguriden, und erst in Station 167 (500 m Tiefe) bei Neu-Amsterdam konnte wieder eine der Gattung *Parapagurus* angehörige Art, der *Parapagurus brevimanus* n. sp. nachgewiesen werden; auch weiterhin, auf dem Wege über die Cocosinseln nach Padang, wo man allerdings nur in ganz großen Tiefen mit geringer Bodentemperatur fischte, wurde kein einziger Paguride gefunden.

Erst im Nias-Südkanal vor Sumatra wurden wieder Einsiedler gedredgt, nämlich *Parapylocheles scorpio* Alc., *Paguristes puniceus* Hend. und *Parapagurus arcuatus* M.-E. u. B., Formen, welche vorher schon der „Investigator" im Indik, und zwar entweder in Ceylon und den Küsten Vorderindiens oder in der Andamanen-See gefunden hatte. Da es in größeren Tiefen vorkommende Tiere sind, so ist ihre weitere Verbreitung nicht schwer verständlich.

Ebenso wurden von Groß-Nicobar in 300 m Tiefe zwei Arten der Gattung *Nematopagurus* gefunden, die der „Investigator" in der Andamanen-See und der Travancoreküste gedredgt hatte.

Die meisten und interessantesten Formen aber wurden im Abyssal, längs der ostafrikanischen Küste gefunden, wo wir namentlich die Gattung *Parapagurus* in 5 Arten antreffen. Es sind das der kosmopolitisch im Abyssal verbreitete *Parapagurus pilosimanus* Smith, ferner die beiden Arten *Parapagurus arcuatus* und *bicristatus*, die der „Investigator" vor Vorderindien gefunden

hatte und deren nächste Verwandte im Atlantik (zwischen Azoren und Kap Verde) und in Westindien leben — eine Verbreitung, die auch bei anderen Crustaceen vorkommt (vgl. auch F. DOFLEIN, „Valdivia"-Brachyuren, S. 274) und deren Diskontinuität bis jetzt noch nicht einwandfrei erklärt ist. Ferner wurden hier 4 neue Arten, der *Parapagurus Chuni* n. sp., *spinimanus* n. sp., ferner der *Eupagurus microps* n. sp. und der *Tomopaguroides Valdiviae* gefunden.

Auf die Bedeutung dieser Funde wird im Zusammenhang mit der Bearbeitung der anderen Anomuren zurückgekommen werden.

III. Biologischer Teil.

A. Ueber die Paguriden mit gestrecktem Abdomen.

Während sich die Mehrzahl der Einsiedlerkrebse an ihre Schneckenschale, die sie bewohnen, so angepaßt haben, daß sie ein mit der Drehung der Schale korrespondierendes, gewundenes Abdomen besitzen, sind schon länger Formen bekannt, deren Hinterleib geradegestreckt ist. Es sind das die Arten der Familie der Pylocheliden, deren Vertreter meist in den größeren Tiefen der Antillen und des Indopacifik leben, und ferner einige Angehörige der Gattungen *Cancellus, Xylopagurus* und *Pylopagurus*. Die Vertreter der Familie der Pylocheliden sind die primitivsten Formen der Gruppe, welche sich direkt von den Thalassiniden nach der Auffassung ORTMANN's ableiten. Daher hat ihr symmetrischer Bau nichts weiter Merkwürdiges; da sie nie gedrehte Schalen benutzen, sondern in Höhlen von Steinen, untergesunkenen Bambuszweigen leben, so konnten sie den Bau ihrer Vorfahren beibehalten — sie haben gleich große Scheren, die Beine am Abdomen sind auf beiden Seiten gleich entwickelt, das Abdomen selbst geradegestreckt und das Telson symmetrisch.

Aus dieser Gruppe hat die „Valdivia" als einzigen Vertreter den *Parapylocheles scorpio* ALCOCK mitgebracht.

Von der Familie der Pylocheliden aus entwickelte sich nun der größere Zweig der eigentlichen Paguriden dadurch, daß gewundene Schneckenschalen als Wohnsitze angenommen wurden. Damit wurde das Abdomen weichhäutig und rollte sich spiralig auf, die Beine gingen auf der einen, rechten Seite desselben ganz verloren, sie erhielten sich nur auf der linken Seite, und auch da nur bei den Weibchen als Anheftungsorgane für die Eier. Ebenso wurde das Telson asymmetrisch, indem sich die Anhänge der linken Seite stärker entwickelten. Auch die Scheren der Vorderfüße erhielten einen ungleichen Bau, indem die eine — meistens die rechte — stärker entwickelt ist.

Diese Organisation haben die typischen Vertreter unserer Familie, die Gattungen *Paguristes, Pagurus, Diogenes, Eupagurus, Pylopagurus* etc. Es sind meist im Litorale oder in geringeren Tiefen lebende Formen. Aber auch von diesen nahmen nun einige Arten die Gewohnheit an,

statt der gedrehten Schalen die langgestreckten von *Dentalium* oder Holzstücke, Schilfrohr etc. als Wohnsitz zu benutzen. Dafür konnten sie nun ihr gedrehtes Abdomen nicht mehr gebrauchen — es wurde wieder geradegestreckt, das Telson symmetrisch, dagegen blieben die Beine nur auf der einen Seite entwickelt, so daß eine vollkommene Symmetrie nicht wieder erreicht wurde. Es sind das die oben erwähnten Gattungen *Xylopagurus*, *Pylopagurus* und *Cancellus*.

Es ist nun interessant, daß die „Valdivia" aus einer Gattung, deren Angehörige sonst nur den gewöhnlichen Habitus der Paguriden besitzen, zwei Arten gefunden hat, die durch den Bau ihres Abdomens völlig mit obigen Vertretern übereinstimmen. Es sind das *Parapagurus Chuni* n. sp. und *Parapagurus spinimanus* n. sp., ferner auch *Tomopaguroides Valdiviae* n. sp., alles Formen von der Deutsch-Ostafrika vorgelagerten Tiefsee. Sie haben ein geradegestrecktes Abdomen, ein symmetrisches Telson und auf der linken Seite entwickelte Beine. Trotzdem besteht zu den anderen Genera — *Cancellus* und *Xylopagurus* — absolut keine nähere Verwandtschaft. Ich kann hier wohl auf meine Beschreibung im systematischen Teil verweisen, aus der hervorgeht, daß besonders die ersten beiden Formen unbedingt zur Gattung *Parapagurus* gestellt werden müssen — die asymmetrische Bildung der Scheren und die Lage der Genitalöffnungen beweisen es ganz sicher; sie schließen sich an den *Parapagurus minutus* Henderson an, der auch in *Dentalium*-Röhren lebt, aber ein noch asymmetrisches Telson besitzt.

Worauf es mir in diesem Zusammenhang ankam, war, noch einmal zu zeigen, wie plastisch in ihrem Anpassungsvermögen die Paguriden sind und daß das gestreckte Abdomen kein Merkmal ist, das systematisch nahe verwandte Formen charakterisiert. Vielmehr ist es eine Anpassungserscheinung, die bei verschiedenen Gattungen im Zusammenhang mit ihrer Lebensweise in Röhren in durchaus analoger Weise sich entwickelte.

B. Bemerkungen zur Symbiose der Einsiedler.

Aehnlich wie die litoralen Einsiedlerkrebse mit Actinien, Schwämmen und Hydractinien, welche auf ihren Schneckenhäusern leben, vergesellschaftet sind, finden wir auch derartige Symbiosen bei den Einsiedlern der Tiefsee.

a) Oft sitzen einzelne Actinien auf den Schalen, die der Einsiedler bewohnt; es können der Zahl nach ein einziges Tier oder auch mehrere sein. Hier scheint es sich noch nicht um eine so enge Symbiose, wie bei dem Schulbeispiel — der *Adamsia palliata* mit dem *Eupagurus Prideauxi* Leach — zu handeln, vielmehr kommt der Einsiedler auch in Schalen vor, die keine Actinien tragen. In dem Material der „Valdivia" fanden sich

Parapagurus pilosimanus		(Station 251 in *Natica*)
„	*Andersoni*	(„ 240 „ *Ianthina*)
„	„	(„ 246 „ *Cyciphinus*)
„	„	(„ 251 „ *Pleurotomaria*)
„	„	(„ 252 „ *Nasside*)

Parapagurus dimorphus STUDER (Station 113 in *Mitra*)
„ *bicristatus* („ 252 „ *Fusus*)
„ „ („ 254 „ *Nassa*)

mit Actinien vergesellschaftet vor.

b) Interessanter sind die Fälle, wo koloniebildende Actinien um den Paguriden ein Gehäuse bilden, in dem er dauernd lebt. So fand sich *Parapagurus pilosimanus* vom Kap in *Epizoanthus paguriphilus* VERRILL und *Parapagurus dimorphus* (STUDER) mit *Epizoanthus cancrisocius* v. MARTENS vergesellschaftet. Es sind also dieselben Actinien, wie sie andere Autoren festgestellt haben, auch bei den Funden der „Valdivia" mit denselben Einsiedlern verbunden. Man erinnert sich, daß auch *Adamsia palliata* immer mit *Eupagurus Prideauxi* zusammen vorkommt.

Ueber die Entwickelung der *Epizoanthus*-Kolonien besteht meines Wissens bis jetzt nur die kurze Angabe VERRILL's (1883, p. 62), wonach sich die Actinie, solange der Krebs noch jung ist, auf einer kleinen Schneckenschale anheftet. Das Material der „Valdivia" ergänzt diese Angaben in mancher Beziehung; es zeigt nämlich, daß an jungen Stadien bei *Epizoanthus paguriphilus* VERRILL die Kolonie immer so orientiert ist, daß der Kranz der Actinienpolypen und die Längsachse des Schneckenhauses in einer Ebene liegen; daher ragt die Spitze des Schneckenhauses immer zwischen den Einzelpolypen hervor (vgl. Taf. XI, Fig. 1—6). Wenn dann die Kolonie wächst, so baut sie in der Richtung der Windung der Schneckenschale weiter und scheidet im Innern eine dicke, chitinige Membran aus, während die Schneckenschale aufgelöst wird.

c) Auch zur Symbiose der Paguriden mit Hydroiden liefert das Material der „Valdivia" weitere Beispiele (das Genauere darüber wird später E. STECHOW behandeln). Abgesehen von Exemplaren von *Eupagurus Bernhardus* L. aus der Nordsee, die mit *Hydractinia echinata* bewachsen waren, und mehreren Gehäusen von *Diogenes brevirostris* STIMPSON, die ebenfalls Hydractinien trugen, fanden sich 2 Exemplare von *Parapylocheles scorpio* ALC., die mit Hydroiden bewachsen waren, und zwar sitzen diese (vgl. Taf. X, Fig. 1 u. 2) immer auf der großen Schere und in der Nähe der Mundteile angehäuft, während sie in der hinteren Hälfte des Cephalothorax und auf dem Abdomen völlig fehlen. Es scheint mir daher sicher, daß für den Hydroiden der Vorteil der sein wird, daß sie durch die Strudelung des Atemwassers und den Transport von Seite des Krebses immer neue Nahrung erhalten. Ob dagegen der Krebs einen Vorteil von der Gesellschaftung haben wird, ist fraglich; es wäre daher vielleicht eher von einem Epizoismus von Seite der Hydroiden zu sprechen. Daß diese sich erst auf den toten Krebs am Meeresgrunde gesetzt haben sollten, woran ich zuerst dachte, ist ganz ausgeschlossen, da dann kein Grund für eine Lokalisierung an bestimmte Stellen vorhanden wäre.

C. Ueber einen bisher unbekannten Typus von Anheftungsorganen bei den Paguriden.

Im Laufe meiner Untersuchungen ist mir ein neuer Typus von Anheftungsorganen aufgefallen, der durch seine variable Ausbildung das Interesse erweckt. Es handelt sich um das

letzte Segment des Abdomens, das mittlere Schild des Telsons (7). Dieses stellt im einfachsten Falle eine einfache, verkalkte Platte dar, die gegen das 6. Segment zu ventral umgeschlagen werden kann (vgl. *Parapagurus spinimanus* n. sp., Textfig. 23). Dieses Segment kann an seiner distalen Seite kleine Stacheln tragen, welche wohl als Widerhalt gegen das Schneckenhaus dienen können (*Parapagurus Chuni*, Textfig. 24).

Bei einigen Formen kann man sehen, daß sich dieses Segment aus 5 einzelnen, verkalkten Stücken zusammensetzt — einem basalen und zwei lateralen, während der mittlere Teil unverkalkt bleibt; die lateralen tragen auch hier kleine Stacheln (*Calcinus elegans*, Textfig. 25). Bei den größeren Formen wird diese Platte nun asymmetrisch, es entwickelt sich die linke Seite stärker,

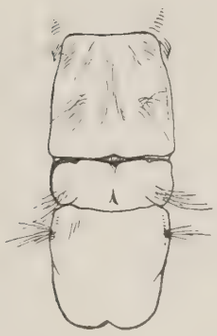


Fig. 23. *Parapagurus spinimanus* n.. sp.

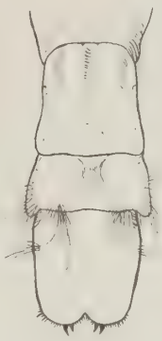


Fig. 24. *Parapagurus Chuni* n. sp.

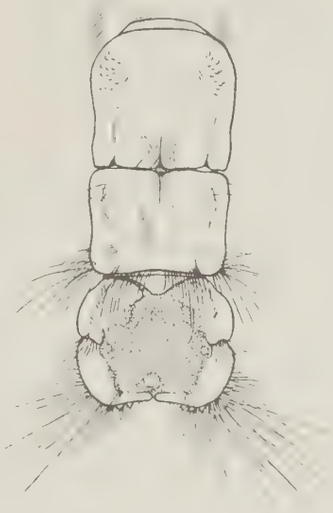


Fig. 25. *Calcinus elegans* M.-Edw.

während die rechte reduziert bleibt; auch hier ist das mittlere Stück unverkalkt (*Pagurus guttatus* Olivier, Textfig. 26). Den höchsten Grad der Ausbildung finden wir bei der Gattung *Tomopaguroides* (ebenso auch bei *Anapagurus*), wo sich zwei kleine, mit Zähnen verschene Klammern hier finden (*Tomopaguroides Valdiviae*, Fig. 27).

Die biologische Bedeutung dieser Organe als Festheftungseinrichtungen ist wohl ohne weiteres klar. Es wird sich verlohnen, an einem größeren Material zu prüfen, ob bestimmte Typen auf bestimmte Gattungen verteilt sind; darauf gedenke ich später zurückzukommen.

Fig. 26. *Pagurus guttatus* Ol.

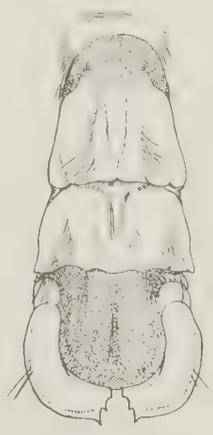


Fig. 27. *Tomopaguroides Valdiviae* n. sp.

D. Die Eigrösse bei den Paguriden.

Zur Untersuchung der Faktoren, von denen die Größe der Eier bei den Paguriden abhängt, habe ich eine Statistik nach Messungen an Exemplaren der „Valdivia“ und des Münchener Museums angestellt, deren Ergebnis hier vorliegt:

Name	Sammlung	Fundort	Tiefe (in m)	Temperatur	Eigröße (in mm)	Länge des Carapax des Tieres (in mm)
Diogenes pugilator var. *ovata*	„Valdivia“	Station 71	44	—	0,45 × 0,45	10
Coenobita clypeatus LATR.	„	Emmahafen	litoral	—	0,72 × 0,57	29
Pagurus arrosor HERBST	A. v. MONACO	Station 2034	185	—	0,50 × 0,50	20
Eupagurus pollicaris var. *Alcocki*	„Valdivia“	Große Fischbai	litoral	—	0,54 × 0,39	8
Eupagurus variabilis M.-EDW. u. BOUVIER	A. v. MONACO	Station 59	248	—	0,72 × 0,72	10
Eupagurus gracilipes ST.	DOFLEIN	Tokiobai	600	—	0,63 × 0,63	15
Mixtopagurus spinosus HEND.	„	Uragakanal	150	—	1,17 × 1,17	6
Parapagurus pilosimanus SMITH	„Valdivia“	Station 103	500	7,8° C	0,90 × 0,86	17
„ „ „	„	„ 84	936	3,5° C	1,17 × 1,33	20
Parapagurus monstrosus var. *trispinosus*	„	„ 246	818	8,0° C	0,81 × 0,84	16
Parapagurus dimorphus STUDER	„	„ 92	178	—	0,81 × 0,81	16
Parapagurus Andersoni HEND.	„	„ 246	818	8,0° C	0,88 × 0,72	9
Nematopagurus squamichelis ALC.	„	„ 209	362	10,3° C	0,63 × 0,81	12

Diese Zahlen werfen — obwohl die Anzahl der Messungen nur eine relativ geringe ist — doch auf manche Verhältnisse ein klares Licht. Sie zeigen:

1. Bei derselben Species kann die Größe der Eier variieren. So zeigt sie bei *Parapagurus pilosimanus* SMITH bei zwei verschiedenen Exemplaren von verschiedenen Fundorten die Maße von 0,86 × 0,90 und von 1,17 × 1,17 mm! Ob sich auch bei anderen Arten dergleichen Differenzen bei verschiedenen Individuen zeigen, bedarf aber noch der Untersuchung eines größeren Materials.

2. Die Größe der Eier scheint im allgemeinen — wie es auch schon von anderen Autoren, wie MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, DOFLEIN etc. gefunden worden war — von der Tiefe, in der das Muttertier lebt, insofern abzuhängen, als bei größerer Tiefe dieselbe zunimmt. So sind gerade bei *Parapagurus pilosimanus* SMITH die Eier größer bei dem Exemplar, das aus der größeren Tiefe stammte; die Eier der litoral lebenden Tiere sind im allgemeinen klein, die der tiefer lebenden Arten größer.

3. Diese Regel erleidet jedoch vielfach Ausnahmen. Es können auch bei Funden aus geringen Tiefen die Eier verhältnismäßig groß sein (vgl. *Mixtopagurus spinosus* HEND. und *Parapagurus dimorphus* STUDER), und umgekehrt können auch bei Arten aus tieferen Fängen die Eier klein sein (vgl. *Eupagurus gracilipes* ST.).

4. Es fragt sich nach den die Eigröße direkt bewirkenden Ursachen.

a) Die Körpergröße hat keinen Zusammenhang mit der Eigröße, denn kleine Arten können sowohl große, wie kleine Eier haben, ebenso wie auch große Arten (man vgl. z. B. *Mixtopagurus spinosus* HEND., *Eupagurus pollicaris* var. *Alcocki* in Bezug auf ihre Carapaxlänge und Eigröße!)

b) Es scheint dagegen mit der Tiefe der Temperatur die Eigröße zu wachsen; leider fehlen oft die Angaben der Temperaturen bei den Fängen der verschiedenen Expeditionen, doch zeigen die Zahlen diese Abhängigkeit deutlich.

c) Auch die Gattungszugehörigkeit, d. h. ein innerer Grund, scheint von Einfluß zu sein; so haben die Eier bei der Gattung *Eupagurus* alle eine relativ kleine Größe, bei der Gattung *Parapagurus* eine bedeutende. Daher haben auch Exemplare aus größeren Tiefen bei ersterer Gattung kleine Eier (vgl. *Eupagurus gracilipes* St.), und umgekehrt bei letzterer auch Arten aus geringerer Tiefe große, z. B. *Parapagurus dimorphus* St. Es ist schade, daß gerade bei diesen letzten beiden Angaben die Temperaturmessungen fehlen, so daß man nicht kontrollieren kann, ob die Abhängigkeit von der Gattungszugehörigkeit oder von der Temperaturhöhe das entscheidende Moment ist.

5. Doflein hat (1904, S. 259) die Hypothese ausgesprochen, daß die beweglichen Formen mit guten Gesichts- und Gleichgewichtsorganen kleine Eier besitzen, die Formen mit rückgebildeten Augen und gut entwickeltem Geruchsorganen große Eier tragen sollen. Leider waren die Exemplare mit rückgebildeten Sinnesorganen, die die „Valdivia" mitgebracht hat, keine geschlechtsreifen Tiere, so daß ich diese Hypothese nicht nachkontrollieren kann. Immerhin scheint sie auch Ausnahmen zu erleiden, denn die Arten, die nach obiger Tabelle die größten Eier tragen, haben doch — soweit es ohne feine histologische Untersuchung zu urteilen möglich ist — wohlpigmentierte, gut ausgebildete Augen. Jedenfalls haben die Untersuchungen und Hypothesen über die Bedingungen der Eigröße noch zu keiner endgültigen Lösung der Frage geführt, sie bedürfen noch einer weiteren Prüfung.

Litteraturverzeichnis.

Alcock, A., A descriptive Catalogue of the Indian Deep Sea Crustacea decapoda, Macrura and Anomala in the Indian Museum collected by the Indian Marine Survey Ship „Investigator", Calcutta 1901.

— Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Mnseum. Part II. Anomura. Fasciculus I. Pagurides. Calcutta 1905. (Darin ausführliches Literaturverzeichnis.)

Andrews, Ch., Exhibition of a photograph of the Robber Crab on the Christmas Islands with an account of its habits. In: Proc. Zoolog. Soc. London, 1909, p. 887.

Balss, H., Neue Paguriden aus den Ausbeuten der deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia" und der japanischen Expedition Prof. Doflein's. In: Zool. Anzeiger, Bd. XXXVIII, 1911, S. 1.

Bouvier, E. L. et Chevreux, Ed., Voyage de la Goelette „Melitta" aux Canaries et au Sénégal 1889/90: Paguriens. In: Mém. de la Soc. zool. de France pour l'année 1892, T. V, Paris 1892.

Doflein, F., Brachyura. In: Wissenschaftl. Ergebn. der Deutsch. Tiefsee-Exped. „Valdivia", Bd. VI, 1904.

Henderson, J. R., Report on the Anomura coll. by H. M. S. „Challenger" during the years 1873—76. In: Report of the sc. res. of the voy. of H. M. S. „Challenger"; Zoology, Vol. XXVII, 1888.

Lenz, H., Crustaceen von Madagaskar, Ostafrika und Ceylon. In: Voeltzkow, Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905, Bd. II, Stuttgart 1910, S. 539.

MILNE-EDWARDS, A., and BOUVIER, E. L., Report on the Results of dredging by the U. S. Survey Steamer „Blake", Vol. XXIII. Crustacás de la famille des Paguriens. In: Memoirs of the Museum of comparat. Zoology Harvard College, Vol. XIV, No. 3, 1893.

— Crustacés Décapodes provenant des campagnes du yacht „l'Hirondelle" Part. I. Brachyures et Anomoures. In: Résultats des campagnes scientifiques accomplies . . . par ALBERT I., Fasc. 7, Monaco 1894.

— Crustacés Décapodes provenant des campagnes du yacht „l'Hirondelle" (Supplément) et de la „Princesse Alice": L. c. Fasc. 13, Monaco 1899.

— Expéditions scientifiques du „Travailleur" et du „Talisman". Crustacés décapodes. Part. I. Brachyures et Anomoures, Paris 1900.

MILNE-EDWARDS, H., Observations sur les Pagures. Annales des Sciences naturelles, Zoologie, Sér. 2, T. VI, Paris 1836.

SOUTHWELL, T., Report on the Anomura coll. by Prof. HERDMAN at Ceylon 1902. In: HERDMAN Report Pearl Oyster Fisheries, Part V, London 1906.

STEBBING, TH. R. R., General Catalogue of South African Crustacea. In: Annals of the South African Museum, Vol. VI, London 1910.

STIMPSON, WILLIAM, Report on the Crustacea (Brachyura and Anomura) coll. by the Pacific Exploring Expedition 1853—1856. In: Smithsonian Miscellaneous Collections, Vol. XLIX, Washington 1907.

STUDER, TH., Crustaceen der „Gazelle" von Westafrika. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1882 (1883).

VERRILL (A. E.), Report on the Anthozoa and on some additional species dredged by the „Blake". Bulletin Mus. comp. Zoology Harvard College, Vol. XI, Cambridge 1883.

ZEHNTNER, L., Crustacés de l'Archipel Malais. In: Voyage scientifique dans l'Archipel Malais, T. I, Genf 1893 bis 1907.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 87
Einleitung 89
I. Systematik 90
Familie Pylochelidae Spence Bate 90
Gattung *Parapylocheles* 90
Parapylocheles scorpio Alc. 90
Familie Paguridae 91
Gattung *Paguristes* 91
1. *Paguristes gamianus* M.-Edw. 91
2. *Paguristes puniceus* Henders. var. *unispinosa* 92
Gattung *Calcinus* Dana 93
1. *Calcinus Herbstii* de Man 93
2. *Calcinus elegans* M.-Edwards 93
3. *Calcinus terrae reginae* Haswell 93
Gattung *Diogenes* Dana 94
1. *Diogenes brevirostris* Stimpson 94
2. *Diogenes pugilator* var. *ovata* Miers 94
3. *Diogenes extricatus* Stebbing 94
Gattung *Pagurus* Fabr. 95
1. *Pagurus guttatus* Olivier 95
2. *Pagurus arrosor* (Herbst) 95
Gattung *Parapagurus* S. J. Smith 96
1. *Parapagurus pilosimanus* S. J. Smith 96
2. *Parapagurus dimorphus* Studer 97
3. *Parapagurus Andersoni* Henderson 98
4. *Parapagurus bicristatus* (M.-Edw. u. Bouv.) 98
5. *Parapagurus arcuatus* var. *monstrosus* Alc. 99
6. *Parapagurus arcuatus* var. *trispinosa* m. 100
7. *Parapagurus brevimanus* n. sp. 100
8. *Parapagurus spinimanus* n. sp. 100
9. *Parapagurus Chuni* n. sp. 101
Gattung *Tomopaguroides* n. g. 104
Tomopaguroides Valdiviae n. sp. 104
Gattung *Eupagurus* Brandt 106
1. *Eupagurus Bernhardus* L. 106
2. *Eupagurus pubescens* (Kroyer) 106
3. *Eupagurus zebra* Henderson 106
4. *Eupagurus microps* n. sp. 107
5. *Eupagurus pollicaris* Say var. *Alcocki* n. var. 108

Seite

Gattung *Nematopagurus* 110
1. *Nematopagurus indicus* ALCOCK 110
2. *Nematopagurus squamichelis* ALCOCK 110
Gattung *Anapagurus* HENDERSON 110
1. *Anapagurus hyndmanni* THOMPSON 110
2. *Anapagurus pusillus* HENDERSON 110
Familie Coenobitidae 111
Gattung *Coenobita* 111
1. *Coenobita rubescens* GREEFF 111
2. *Coenobita rugosus* M.-EDW. 111
3. *Coenobita perlatus* M.-EDW. 112
4. *Coenobita clypeatus* LATR. 112
5. *Coenobita cavipes* STIMPSON 112
Gattung *Birgus* LEACH 112
Birgus latro (L.) 112
II. Tiergeographischer Teil 113
III. Biologischer Teil 116
A. Ueber die Paguriden mit gestrecktem Abdomen 116
B. Zur Symbiose der Einsiedler 117
C. Ueber einen neuen Typus von Anheftungsorganen 118
D. Die Eigröße bei den Paguriden 120
Litteraturverzeichnis 121

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 4015

Tafel VII.

Tafel VII.

Fig. 1. *Paguristes puniceus* Henderson var. *unispinosa* n. v. Vergr. 3-fach.
„ 2. *Parapagurus arcuatus* var. *trispinosa* n. v. Vergr. 2 1/2-fach.

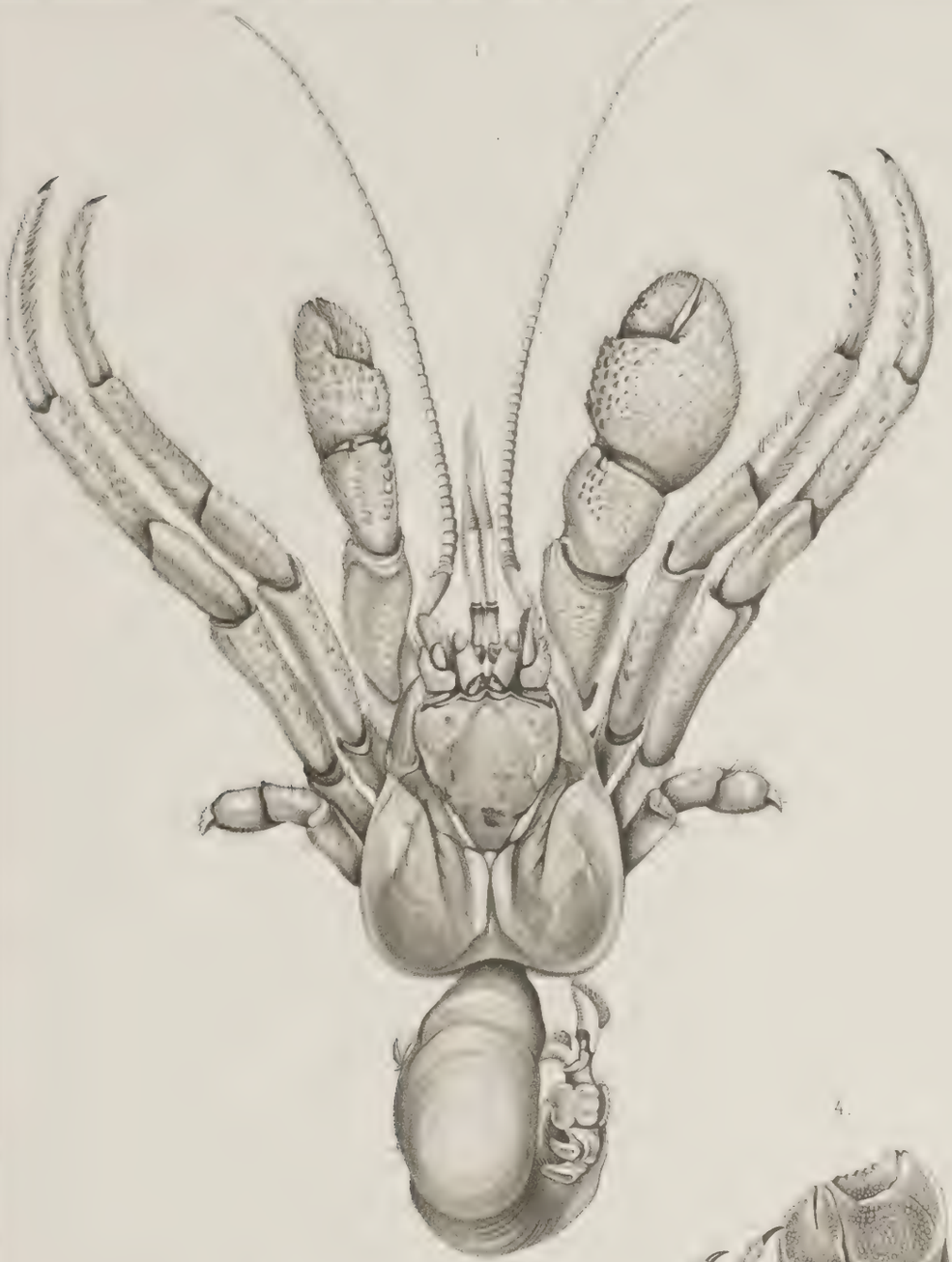
Taf. I.

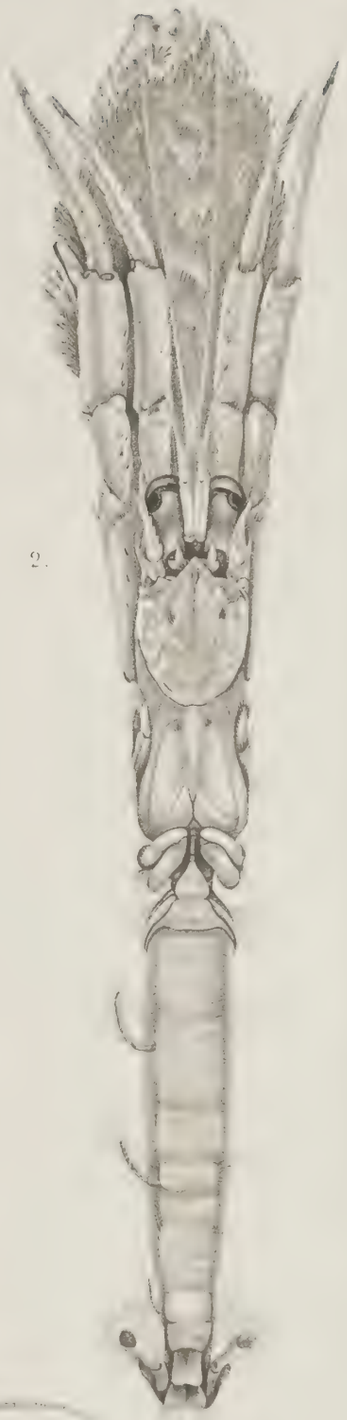
1. Paguristes puniceus Hend var. unispinosa nov. var. 2. Parapagurus arcuatus var. trispinosa nov. var.

Tafel VIII.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Eupagurus microps* n. sp. Vergr. 3 mal.
„ 2. *Parapagurus Chuni* n. sp. Vergr. 3 mal.
„ 3. Schere von *Paguristes puniceus* HENDERSON var. *unispinosa* n. v. Vergr. 3 mal.
„ 4. *Eupagurus pollicaris* SAY var. *Alcocki* n. v. Vergr. 3 mal.





Taf. II.

1. Eupagurus microps n.sp. 2. Parapagurus Chuni n.sp.
3. Paguristes puniceus Hend. var. unispinosa nov. var. Schere
4. Eupagurus pollicaris Say var. Alcocki nov. var.

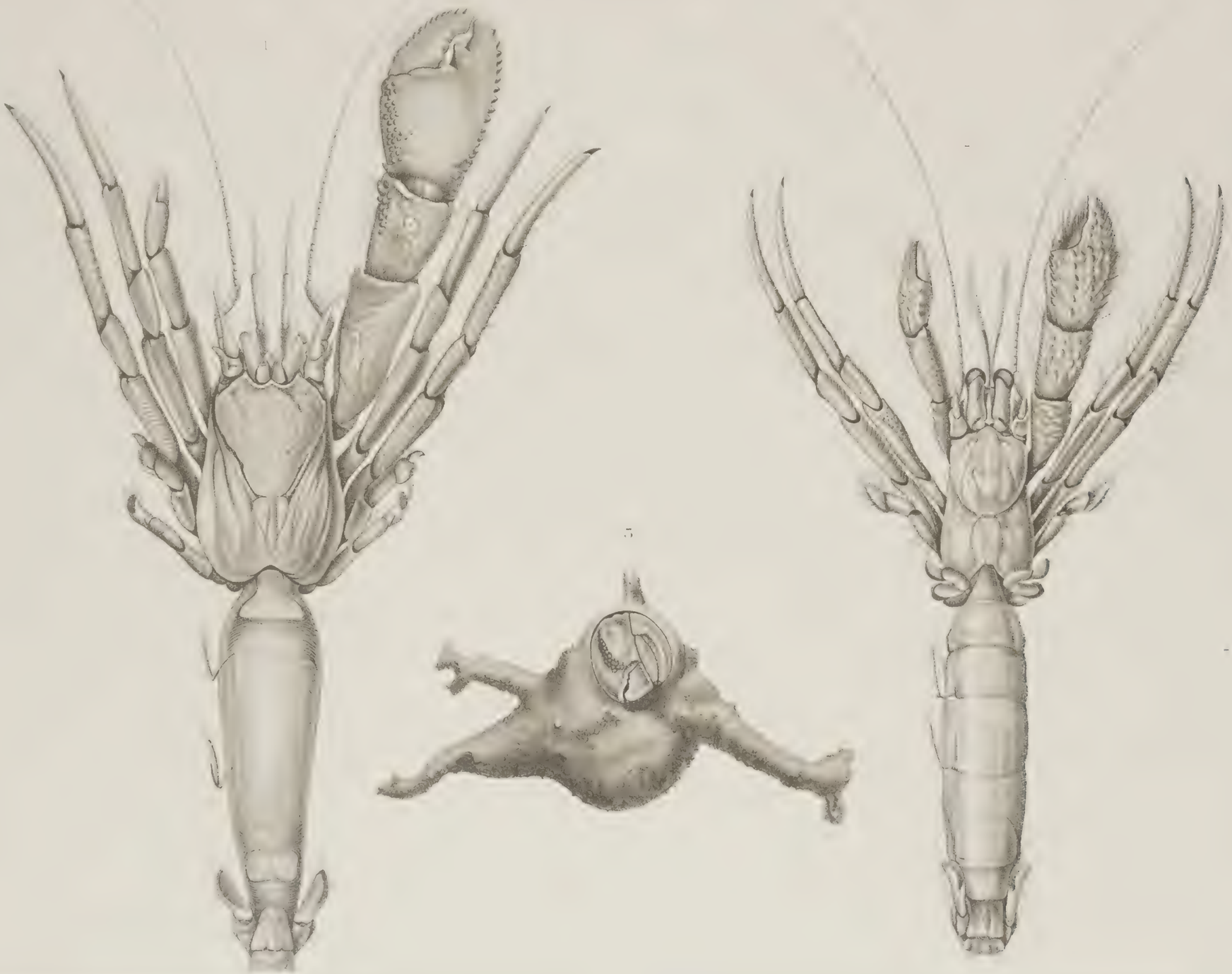
Tafel IX.

Tafel IX.

Fig. 1. *Tomopaguroides Valdiviae* n. g. n. sp. Vergr. 4-fach.

„ 2. *Parapagurus spinimanus* n. sp. Vergr. 4-fach.

„ 3. *Eupagurus pollicaris* Say var. *Alcocki* n. v. in seinem Gehäuse. Vergr. 3-fach.



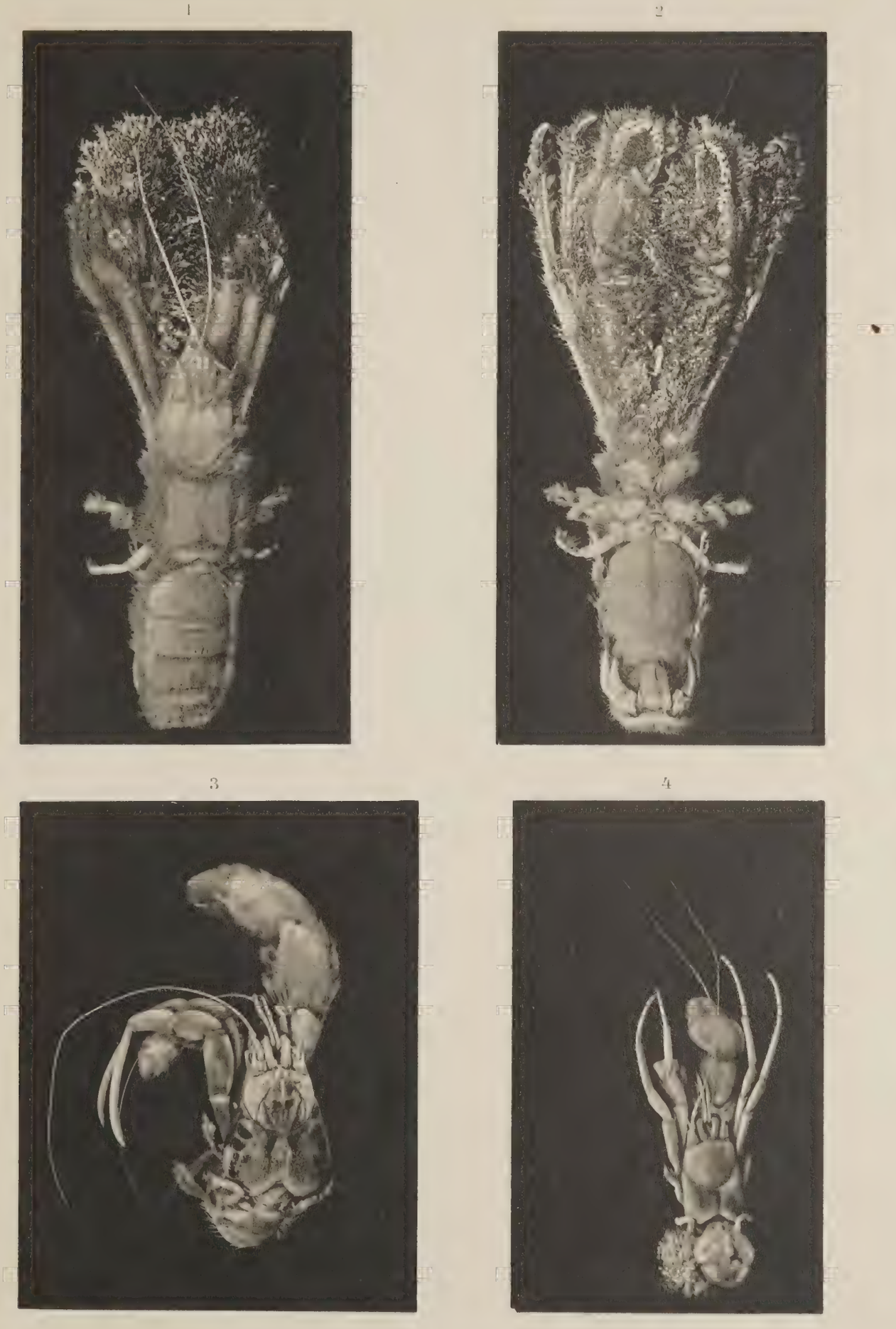
Taf. III.

1. *Tomopaguroides Valdiviae* n.g.n.sp. 2. *Parapagurus spinimanus* n.sp.
3. *Eupagurus pollicaris* Say var. *Alcocki* nov. var. in seinem Gehäuse

Tafel X.

Tafel X.

Fig. 1. *Parapylocheles scorpio* Alc., von oben. Vergr. 0,8-fach.
„ 2. *Parapylocheles scorpio* Alc. Dasselbe Exemplar von unten (mit Hydroiden bewachsen).
„ 3. *Parapagurus arcuatus* var. *monstrosa.* Natürl. Größe.
„ 4. *Parapagurus arcuatus* var. *trispinosa* n. v. Natürl. Größe.



Taf. IV.

Fig. 1 u. 2. Parapylocheles scorpio Alcock. Fig. 3. Parapagurus arcuatus var. monstrosa Alcock. Fig. 4. Parapagurus arcuatus var. trispinosa n. v.

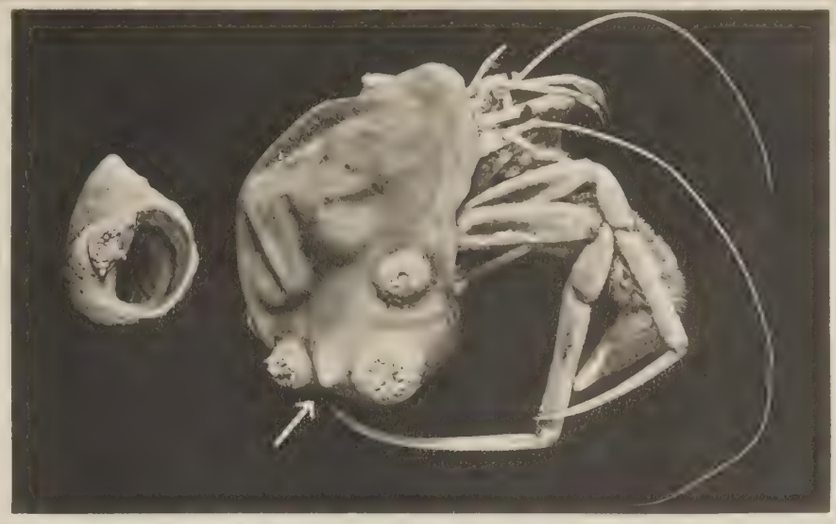
Tafel XI.

Tafel XI.

Fig. 1–6. *Parapagurus pilosimanus* S. J. Smith in *Epizoanthus paguriphilus* Verrill. Die Pfeile deuten auf die Spitze des Schneckenhauses. Fig. 1–5 etwas verkleinert. Fig. 6 etwa 1/2-fach verkleinert.

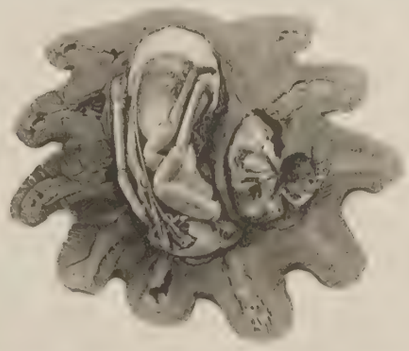
„ 7—8. *Parapylocheles scorpio* Alcock in seinem Bambusrohr.

„ 9—10. *Parapagurus Chuni* n. sp. in *Fissidentalium Chuni* Plate. Vergr. etwa 2-fach.

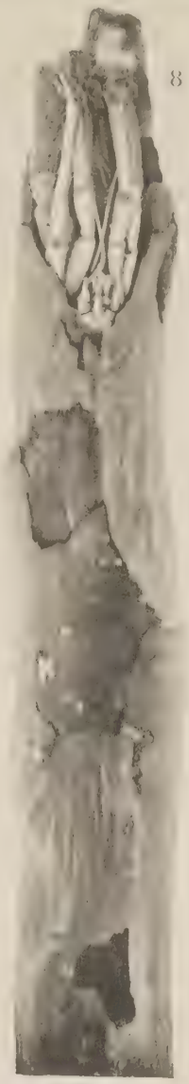

1

3

5


6

7


8

9

10

2

4

Taf V.

Fig. 1-6. Parapagurus pilosimanus S. J. Smith. Fig. 7-8. Parapylocheles scorpio Alc.
Fig. 9-10. Parapagurus Chuni n. sp.

Crania Lapponica. Von Prof. Dr. Freih. **Gustav von Düben.** Herausgegeben von Prof. Dr. **C. G. Santesson.** Mit einem Vorwort von Prof. Dr. **G. Retzius.** 1911. Preis: 30 Mark.

Ein posthumes, vom Verfasser nicht vollendetes Werk erscheint hier mehrere Jahre nach seinem Tode, weil die Herausgabe infolge des hervorragenden Wertes dieser Veröffentlichung sich empfiehlt. Es enthält 22 große Foliotafeln in Steindruck mit Abbildungen von Lappenschädeln in natürlicher Größe, nebst kurzem Text in englischer Sprache und Tabellen von Messungen an denselben Schädeln.

Von diesem Werke, dessen Tafeln schon vor etwa drei Dezennien gedruckt wurden, konnte nur eine beschränkte Anzahl unbeschädigter Exemplare hergestellt werden. Da die Originalschädel bei einer Feuersbrunst im anatomischen Museum des Carolinischen Instituts zu Stockholm fast alle zerstört worden sind, so ist hier ein seltenes, ja unwiederbringliches Material wenigstens in wissenschaftlich genauer bildlicher Wiedergabe erhalten geblieben. Bei dem hohen anthropologisch-anatomischen und ethnographischen Interesse, welches dem eigentümlichen Lappenvolk mit Recht entgegengebracht wird, werden daher diese Tafeln von den Anatomen, Anthropologen, Ethnographen, Historikern und Zoologen wegen ihres hohen Wertes geschätzt werden.

Die Tafeln mit dem Text werden nun, soweit sie hinreichen, zu einem Preis von 30 Mark angeboten.

Der Aufbau der Skeletteile in den freien Gliedmassen der Wirbeltiere. Untersuchungen an urodelen Amphibien. Von Dr. **H. von Eggeling,** a. o. Professor und Prosektor an der anatom. Anstalt der Universität Jena. Mit 4 lithographischen Tafeln, 147 Figuren im Texte. 1911. Preis: 16 Mark.

Die Kenntnis von einzelnen Punkten aus der allgemeinen Lehre vom Aufbau der knöchernen Skeletteile ist eine ungenügende und auch in der umfangreichen Literatur ist noch keine ausreichende Belehrung darüber zu finden. Dies veranlaßte die jetzt vorliegenden Untersuchungen, die bei den Urodelen begonnen wurden. Hier bereits ergaben sich so wichtige Aufklärungen bezüglich der aufgestellten Fragen, daß der Verfasser es als berechtigt ansehen durfte, die gewonnenen Ergebnisse in selbständiger Form vorzulegen. Von einer beabsichtigten Ausdehnung der Untersuchungen auch auf die einzelnen Gruppen der höheren Wirbeltiere sind noch mancherlei interessante Ergebnisse für diese Fragestellung zu erwarten. Zoologen und Anatomen werden deshalb mit besonderem Interesse diese Veröffentlichung aufnehmen.

Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Von Dr. **Hans Friedenthal,** Nicolassa bei Berlin.

1. Lieferung: **Das Wollhaarkleid des Menschen.** Mit 7 farbigen und 3 schwarzen Tafeln. 1908. Preis: 10 Mark.
2. Lieferung: **Das Dauerhaarkleid des Menschen.** Mit 6 farbigen und 7 schwarzen Tafeln. 1909. Preis: 20 Mark.
3. Lieferung: **Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten.** Mit 9 farbigen u. 4 schwarzen Tafeln. 1909. Preis: 20 Mark.
4. Lieferung: **Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung.** Atlas von Menschenhaaren in 7 farbigen Tafeln. 1909. Preis: 15 Mark.

Lieferung 1 bis 4 in einen Band gebunden. Preis: 70 Mark.

5. Lieferung: **Sonderformen der menschlichen Leibesbildung.** Ein Beitrag zur vergleichenden Formenlehre der menschlichen Gestalt. Mit 9 farbigen und schwarzen Tafeln und zahlreichen Textabbildungen. 1910. Preis: 35 Mark.

Illustrierter Prospekt kostenfrei.

„Archiv für Rassen- u. Gesellschaftsbiologie". 1911, Heft 1 (zu Lfg. 5):

In den ersten vier Beiträgen hatte der Verf. das Haarkleid der Menschenrassen und der Anthropoiden einer sehr genauen Untersuchung unterzogen und war dabei zu dem Resultat gekommen, daß der Mensch seine nächsten tierischen Verwandten nur unter den Menschenaffen zu suchen hat. Diese Studien hat er nun auf zahlreiche andere Organe ausgedehnt und dabei eine solche Fülle interessanter Gesichtspunkte gewonnen, daß das vorliegende Werk großen Eindruck auf alle Zoologen und Anthropologen machen wird, zumal es aufs prächtigste illustriert ist. Friedenthals Untersuchungen zeigen auf das klarste, daß der Mensch fast in jedem Organ spezifische Verhältnisse aufweist, die ihn als Art deutlich von den übrigen Anthropoiden trennen und in den meisten Fällen auf die Erwerbung des aufrechten Ganges zurückgeführt werden können, daß der Mensch aber doch auf der anderen Seite mit den Menschenaffen in so vielen Punkten übereinstimmt, daß diese als seine nächsten Verwandten anzusehen sind. Bei dem Interesse, welches der Gegenstand beansprucht, gebe ich in folgendem einen ausführlichen Auszug, möchte aber damit in erster Linie erreichen, daß recht viele Biologen dadurch angeregt werden, Friedenthals neueste Arbeit selbst zur Hand zu nehmen. . . . L. Plate.

Tierhaaratlas. Von Dr. **Hans Friedenthal,** Nicolassee bei Berlin. Mit 989 Abbildungen auf 16 mehrfarbigen und 19 einfarbigen Tafeln. 1911. Preis: 40 Mark.

Für die Erforschung der Behaarung hat Dr. Friedenthal bereits eine Reihe wertvoller Beiträge geliefert. Der neue Atlas gibt das Material zu einer vergleichenden Betrachtung. Den makroskopischen Bildern der verschiedenen Säugetierordnungen folgen zahlreiche mikroskopische Haarbilder, zusammen in den fast 1000 Abbildungen also ein Anschauungsmaterial, das seinesgleichen noch nicht hat. Zoologen, Anthropologen und Anatomen werden auch dieses neueste Werk des Forschers mit besonderer Freude begrüßen.

Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphologische und histogenetische Untersuchung von Dr. med. **Wilh. Lubosch,** a. o. Prof. d. Anatomie a. d. Universität Jena. Mit 230 Abbildungen im Text und 10 lithogr. Tafeln. 1910. Preis: 27 Mark.

Anatom. Anzeiger Bd. 38, Nr. 2/3 vom 10. Januar 1911:

. . . Das Werk ist sehr klar und fließend geschrieben und mit zahlreichen schönen Abbildungen im Text und prachtvollen farbigen Tafeln glänzend ausgestattet. Die gesamte Literatur ist in umfassender Weise umsichtig und kritisch verarbeitet. . . . Man kann es eher als einen Nutzen des vorliegenden außerordentlich fleißigen und gewissenhaften Werkes betrachten, daß durch dasselbe klarer gezeigt wird, wo und wie die entwicklungsmechanische Forschung auf dem Gebiete der Gelenkbildung einzusetzen hat, und wie viel da noch zu tun übrig bleibt. Strasser.

Plasma und Zelle. **Eine allgemeine Anatomie der lebendigen Masse.** Bearbeitet von Prof. Dr. **Martin Heidenhain** in Tübingen.

Erste Lieferung: **Die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie, die Kerne, die Zentren und die Granulalehre.** Mit 276 teilweise farbigen Abbildungen im Text. 1907. Preis: 20 Mark, geb. 21 Mark 50 Pf.

Zweite Lieferung: **Die kontraktile Substanz, die nervöse Substanz, die Fadengerüstlehre und ihre Objekte.** Mit 1 lithographischen Tafel und 395 teilweise farbigen Abbildungen im Text. 1911. Preis: 23 Mark, geb. 24 Mark 50 Pf.

Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie herausgegeben von Dr. **J. W. Spengel**, Professor der Zoologie in Gießen.

Bisher erschien:

Erster Band. Mit 121 Abbildungen im Text. 1909. Preis 20 Mark.

Heft 1: Valentin Haecker, Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. Mit 43 Abbildungen — Richard Heymons: Die verschiedenen Formen der Insektenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden. Mit 7 Abbildungen — Otto Maas, Die Scyphomedusen.

Heft 2: H. F. Nierstraß, Die Amphineuren. Mit 22 Abbildungen. — Ulrich Gerhardt, Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Kopulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten. Mit 16 Abbildungen.

Heft 3: Siegfried Becher, Die Stammesgeschichte der Seewalzen. Mit 12 Textfiguren. — Max Rauther, Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden und einiger ihnen nahegestellter Vermalien. Mit 21 Textfiguren.

Zweiter Band. Mit 254 Abbildungen im Text. 1910. Preis: 20 Mark.

Heft 1: J. B. Johnston, The Central Nervous System of Vertebrates. With 103 Figures.

Heft 2: E. A. Minchin, Sponge-Spicules. A summary of present knowledge. With 26 Figures. — Johannes Meisenheimer, Die Exkretionsorgane der wirbellosen Tiere. I. Protonephridien und typische Segmentalorgane. Mit 37 Figuren.

Heft 3: H. F. Nierstraß, Die Amphineuren. Mit 32 Fig. — Reinhard Demoll, Die Physiologie des Facettenauges. Mit 22 Figuren.

Heft 4: Max Rauther, Die akzessorischen Atmungsorgane der Knochenfische. Mit 34 Figuren.

Dritter Band. 1911.

Heft 1: F. A. Potts, Methods of Reproduction in the Syllids. With 26 Figures.

Heft 2: Adolf Naef, Studien zur generellen Morphologie der Mollusken. 1. Teil: Ueber Torsion und Asymmetrie der Gastropoden. Mit 20 Figuren.

Unter dem Titel „Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie" ist hier eine periodische Publikation ins Leben gerufen, deren Aufgabe darin bestehen soll, aus der Feder bewährter Fachmänner Berichte zu liefern, die in zusammenhängender Darstellung ihren jeweiligen Gegenstand behandeln und von ihm eine dem gegenwärtigen Stande der Forschung entsprechende Schilderung geben, die das Neue und für den Fortschritt der Erkenntnis Bedeutsame hervortreten läßt und auch den Nicht-Spezialisten sowie den Freunden der Zoologie zugänglich macht. Hierbei soll keine Richtung der Forschung bei der anderen bevorzugt werden, sondern es wird für die Gesamtheit der Berichte anzustreben sein, möglichst allen ihren Seiten gerecht zu werden. Die Aufsätze sollen in keiner Weise den Charakter der üblichen Jahresberichte mit Wiedergabe des Inhalts der einzelnen Abhandlungen des verflossenen Jahres tragen, vielmehr über die Entwicklung und den Fortschritt der Zoologie in größeren, je nach Umständen verschieden zu bemessenden Zeiträumen Rechenschaft geben, wobei der Verfasser nicht als nüchterner Referent, sondern als selbst urteilender Darsteller seinen Stoff behandeln wird, erforderlichenfalls unterstützt durch Abbildungen in Gestalt von Textfiguren.

Jährlich erscheint etwa ein Band in zwanglosen Heften im Gesamtumfang von etwa 40 Druckbogen. Preis des Bandes 20 Mark.

Die Bienen Afrikas nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse. Von Dr. **H. Friese**, Schwerin i. M. Mit 2 kolorierten Tafeln, 19 Karten und 1 Textfigur. (Abdruck aus L. Schultze, Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903—1905 mit Unterstützung der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Band II, Lieferung 2.) 1909. Preis 36 Mark.

Naturwissensch. Rundschau, (17. Nov. 1910.)

. . . Wie wohltuend wirkt es nun, wenn man ein Werk vor sich liegen hat, wie das des Herrn Friese über die Bienen Afrikas. Herr Friese hat die Bearbeitung der von Leonhard Schultze von seiner Forschungsreise in Südafrika mitgebrachten Bienenausbeute ausgedehnt zu einer umfangreichen, geradezu musterhaften Bearbeitung der Bienen Afrikas; nicht mit aufgenommen sind die Arten der paläarktischen Region und der madagassischen Subregion. Es sind nicht bloß sämtliche bisher bekannte Arten kritisch gesichtet und ausführlich beschrieben, größtenteils auch in Bestimmungstabellen gebracht, sondern es sind auch Betrachtungen über Verbreitung, natürliche Verwandtschaft der Formen, Einwanderungsstraßen, Einfluß von Klima und Existenzbedingungen usw. gebracht; zahlreiche Kartenskizzen und 2 Tafeln in Buntdruck sind beigegeben. Das Werk zeigt uns, welche gewaltige Arbeit die Bewältigung einer im Verhältnis artenarmen Gruppe birgt.

System der Biologie in Forschung und Lehre. Eine historisch-kritische Studie. Von Dr. phil. **S. Tschulok**, Zürich. 1910. Preis: 9 Mark.

Inhaltsübersicht: I. **Die Entwicklung der Anschauungen über Aufgabe und System der Botanik und Zoologie, vom 16. Jahrhundert bis 1869.** 1. Die Botanik bis 1732. — 2. Die Botanik von 1732 bis 1813. — 3. Das System A. P. De Candolle (1813—1842). — 4. M. J. Schleiden. — 5. Die zoologischen Systeme bis 1866. — 6. E. Häckels System der Biologie (1866—69). — II. **Versuch eines neuen Systems der biologischen Wissenschaften.** 7. Verschiedene Arten die Biologie zu klassifizieren. — 8. Einteilung der Biologie nach der Forschungsmethode. — 9. Einteilung der Biologie in Biotaxie und Biophysik. — 10. Die sieben materiellen Gesichtspunkte der biologischen Forschung. — 11. Allgemeine und spezielle Botanik, resp. Zoologie. — 12. Zusammenfassung. Einwände. — 13. Kritik einiger Systeme der Biologie (aus der Zeit von 1853—1907). — **III. Die Auffassung vom System der Biologie in den modernen Lehrbüchern.** 14. Die modernen Lehrbücher der Botanik. — 15. Der Begriff der „Biologie im engeren Sinne". — 16. Einige zoologische Lehrbücher. — Anmerkungen und Zusätze.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

508.3
W76
v. 20

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION

ZWANZIGSTER BAND

DRITTE LIEFERUNG

FRANZ DOFLEIN UND **HEINRICH BALSS**

FREIBURG I. BR. MÜNCHEN

DIE GALATHEIDEN DER DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

Mit 6 Tafeln, 1 Karte und 24 Abbildungen im Text

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1913

Preis für Text und Atlas: für Abnehmer des ganzen Werkes: 18 Mark
für den Einzelverkauf: 22 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Festschrift zum 60. Geburtstage des Herrn Geheimen Hofrats Prof. Dr. J. W. Spengel.

Herausgegeben von

A. Brauer (Berlin), **L. Döderlein** (Straßburg), **L. Dollo** (Brüssel), **H. Ludwig** (Bonn), **E. L. Mark** (Harvard Univ.), **M. Weber** (Amsterdam) und **A. Weismann** (Freiburg).

Drei Bände.

(Zoolog. Jahrbücher. Supplement 15.)

1912. Preis: 225 Mark.

Erster Band: Arbeiten vorwiegend systematischen Inhalts. Mit dem Bildnis von Spengel, 32 Tafeln und 59 Abbildungen im Text. (VIII, 609 S. gr. 8°.) Preis: 75 Mark.

Inhalt: Ueber die J. E. Gray'schen Gattungen Pentagonaster und Tosia. Von Hubert Ludwig. — Eine Pantopodenlarve von Gabelsflach (Kieler Förde). Mit 1 Tafel und 1 Abbildung im Text. Von F. Richters. — Einige neue und interessante Ameisenformen aus Sumatra etc. Von A. Forel. — Opalina mitotica. With 1 plate and 1 figure in the text. Von Maynard M. Metcalf. — Der Wanderzug der Steppen- und Wüstenameisen von Zentral-Asien nach Süd-Europa und Nord-Afrika. Von C. Emery. — Les Céphalopodes adaptés à la Vie Nectique Secondaire et à la Vie Benthique Tertiaire. Avec 1 planche et 2 figures dans le texte. Von Louis Dollo. — Ueber die Metamorphose von Puliciphora und über neue Arten der Gattungen Puliciphora Dahl und Chonocephalus Wandolleck. Mit 1 Tafel. Von J. C. H. de Meijere. — Zoologische Studien an Hummeln. Mit 5 Tafeln und 20 Abbildungen im Text. Von H. Friese u. F. v. Wagner. — On some tree-frogs allied to Hyla caerulea. Von G. A. Boulenger. — Rhizopodenstudien. Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren. Von Alexander Schepotieff. — Ueber die Naturgeschichte des Bachneunauges Lampetra planeri (Bloch). Mit 1 Tafel und 1 Abbildung im Text. Von J. C. C. Loman. — Zur Kenntnis der Acanthocephalen. Mit 2 Tafeln und 12 Abbildungen im Text. Von Max Lühe. — On the Distinction between the genera Axinella, Phakellia, Acanthella a. o. With 2 Plates. Von G. C. J. Vosmaer. — Ueber den Bau einiger anscheinend seltner Trematoden-Arten. Mit 3 Tafeln. Von A. Looss. — Zur Kenntnis außereuropäischer Dolichopodiden. Mit 5 Abbildungen im Text. Von Günther Enderlein. — Die Gattung Aphelodactyla Lyman Clark (Haplodactyla Semper). Mit 1 Tafel. Von C. Ph. Sluiter. — Beiträge zur Kenntnis der Unterfamilie Maldaninae. Mit 1 Tafel und 4 Abbildungen im Text. Von Ivar Arwidsson. — Helminthologische Beiträge. Mit 2 Tafeln. Von J. G. de Man. — Spengelomenia, a new Genus of Solenogastres. With 2 Plates. Von Harold Heath. — Deux Mollusques parasites de Mollusques. Avec 1 planche. Von Paul Pelseneer. — Spirochätenstudien. Mit 3 Tafeln. Von Richard Gonder. — The nudibranch family Dironidae. With 3 Plates. Von F. M. MaoFarland. — Ueber das frühere Vorkommen des Schopfibis (Geronticus eremita L.) Gesner's „Waldrapp" in Mittel-Europa. Von Robert Lauterborn. — Versuch einer Revision der indopacifischen Anguillidae. Mit 8 Abbildungen im Text. Von Max Weber. — Verfehlte Anpassungen bei fossilen Wirbeltieren. Mit 2 Abbildungen im Text. Von O. Abel.

Zweiter Band: Arbeiten vorwiegend anatomischen Inhalts. Mit 41 Tafeln und 212 Abbildungen im Text. (VI, 863 S. gr. 8°.) Preis: 100 Mark.

Inhalt: Ueber Beziehungen zwischen Gehirn und Schädel bei den Affen. Mit 4 Tafeln und 45 Abbildungen im Text. Von Wilhelm Leche. — Die Spermatogenese von Helix pomatia L. Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. Von Reinhard Demoll. — Ueber den Genitalapparat und die Entwicklung von Hemimerus talpoides Walk. Mit 5 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. Von R. Heymons. — Observations on the Nephridia of the Alciopinae. With 1 plate and 2 figures in the text. Von E. S. Goodrich. — Foetal Membranes of the American Beaver (Castor canadensis). With 10 figures in the text. Von Arthur Willey. — Studien am Integument der Reptilien. Mit 1 Tafel und 3 Abbildungen im Text. Von W. J. Schmidt. — Die Embryonalentwicklung von Thymus und ultimobranchialem Körper bei Tarsius und Nycticebus. Mit 2 Tafeln. Von H. F. Nierstrasz. — Die Arme der Gorgonocephalinae. Mit 3 Tafeln. Von L. Döderlein. — Ueber die Larve von Echinometra lucunter (L.) (?). Mit 2 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. Von Th. Mortensen. — Ueber die zoologische Schätzung der sogenannten Haarmenschen und über larvale Formen bei Säugetieren und Reptilien. Mit 4 Abbildungen im Text. Von Paul Sarasin. — Cytologische Studien an Trypanosomen. Mit 2 Tafeln. Von Alfred Kühn und W. v. Schuckmann. — The appendicular muscles of Necturus maculosus. With 5 Plates. Von Harris Hawthorne Wilder. — Recherches sur la gastrulation et l'origine de l'hypoblaste du tube digestif chez Amia calva. Avec 1 planche. Von A. Brachet. — Neue Beiträge zur Kenntnis der hinteren Extremität von Halitherium Schinzi Kaup. Mit 1 Tafel und 2 Abbildungen im Text. Von Otto Schmidtgen. — Zur Embryonalentwicklung des Dytiscus marginalis L. Mit 24 Abbildungen im Text. Von E. Korschelt. — Zur Eibildung der Enteropneusten. Mit 1 Tafel. Von Otto Maser. — Das Streptostylie-Problem. Mit 1 Tafel und 77 Abbildungen im Text. Von J. Versluys. — Some points on the General Anatomy of Gyrocotyle. With 1 plate. Von Henry B. Ward. — Frühe Entwicklungsstadien des Igels und ihre Bedeutung für die Vorgeschichte (Phylogenese) des Amnions. Mit 4 Tafeln und 35 Abbildungen im Text. Von A. A. W. Hubrecht. — Recherches sur le développement embryonnaire de Pyrosoma giganteum Les. Avec 5 pl. Von Charles Julin.

Dritter Band: Arbeiten vorwiegend allgemein zoologischen und physiologischen Inhalts. Mit 18 Tafeln und 161 Abbildungen im Text. (VI, 572 S. gr. 8°.) Preis: 50 Mark.

Inhalt: Ueber die Entwicklung umgedrehter Hirnteile bei Amphibienembryonen. Mit 3 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. Von H. Spemann. — Die „Leberfrage" bei den wirbellosen Tieren. Von Hermann Jordan. — Ueber den Begriff der Verwandtschaft. Von M. Rauther. — Zur Theorie des Systems. Von Carl Camillo Schneider. — Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie und Morphologie des Ciliarringes. Mit 2 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Von C. Hess. — Spermatophores and specialized claws in Panulirus and Paribacus. With 1 Plate and 7 figures in the text. Von E. A. Andrews. — Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. (II.) Mit 20 Abbildungen im Text. Von Johannes Meisenheimer. — Der Enddarm einiger Insektenlarven als Bewegungsorgan. Mit 1 Tafel. Von G. W. Müller. — Les néphrophagocytes du cœur des Poissons osseux. Avec 1 Planche. Von L. Cuénot. — Vitalfärbung bei Kalkschwämmen im normalen und im Involutionszustand. Mit 2 Tafeln. Von Otto Maas. — Studi sulla contrazione del muscolo adduttore di Ostrea edulis L. e sul movimento di alcuni lamelli-branchi. Con 7 Tav. e con 120 figure nel testo. Von Osv. Polimanti. — Ueber die Phylogenie der Flügelzeichnung bei Tagesschmetterlingen. Mit 1 Tafel. Von J. F. van Bemmelen. — Die ventralen Tasthaare der Eichhörnchen, ihre Funktion und ihre Verbreitung. Mit 5 Abbildungen im Text. Von E. Bresslau. — Vererbungsstudien. Von Max Hartmann. — Ueber doppelte Sicherung, heterogene Induktion und assoziativen Induktionswechsel. Mit 5 Abbildungen im Text. Von S. Becher.

Die Galatheiden

der Deutschen Tiefsee-Expedition

Von

Prof. Dr. Franz Doflein u. Dr. Heinrich Balss
(Freiburg i. Br.) (München).

Mit Tafel XII—XVII [I—VI], 1 Karte und 24 Abbildungen im Text.

Eingegangen den 30. April 1913

C. Chun.

Vorwort.

Die vorliegende Bearbeitung der „Valdivia"-Galatheiden war von Herrn Prof. Doflein noch in München begonnen und verhältnismäßig weit durchgeführt worden; doch machte es die Fertigstellung wünschenswert, daß die reichen Sammlungen Prof. Dofleins aus Japan und Ostasien, deren Bearbeitung mir übertragen worden war, mitverglichen und verarbeitet würden. So habe ich denn — nach der Berufung von Herrn Prof. Doflein nach Freiburg i. B. — die Arbeit allein zu Ende geführt und das von der geographischen Verbreitung der Formen handelnde Kapitel hinzugefügt. Die Zeichnungen verdanke ich dem Geschicke des Herrn Radierers A. Aichinger.

Mein Dank gebührt Herrn Geh. Rat Chun für die Liebenswürdigkeit, mit der er allen meinen Wünschen entgegenkam.

Dr. **Heinrich Balss,**
Assistent an der zoologischen Staatssammlung München.

Einleitung.

Wie aus der folgenden Liste hervorgeht, wurden die Hauptfunde an Galatheiden von seiten der „Valdivia“ in dem Indik gemacht, wo sowohl in der Nähe der Nicobaren, wie besonders an der ostafrikanischen Küstenregion eine Menge teils schon — hauptsächlich durch den „Investigator“ — bekannter, teils neuer Formen gefunden wurde. Es handelt sich da naturgemäß besonders um Vertreter der Tiefseegattungen *Uroptychus, Chirostylus, Galacantha* und *Munidopsis.*

Erwähnung verdienen vor allem die merkwürdige bizarr gebaute *Munidopsis subchelata* n. sp. und *hirsutissima* n. sp. sowie der schöne neue *Chirostylus valdiviae* n. sp. Ferner verdient unser Interesse die *Munidopsis tridentata* Esmark, die zuerst von Norwegen her bekannt war, dann aus dem Atlantik (Cap Verden etc.) vom „Talisman“ gefunden wurde, durch den „Investigator“ aus dem Arabischen Meere beschrieben wurde und nun auch von Sumatra und der afrikanischen Ostküste nachgewiesen wird.

Demgegenüber treten die Funde aus dem Atlantik zurück, wenn auch hier in Station 58 eine neue Art, die *Munidopsis Chuni,* nachgewiesen werden konnte.

Merkwürdig ist es, daß auf dem Wege von Kapstadt über die Bouvet-Insel bis Sumatra zwischen den Stationen 105 und 190 kein einziger Vertreter dieser Gruppe gefangen wurde, obwohl auch da öfters Trawlzüge unternommen wurden.

Liste der Stationen, an denen Galatheiden gedredgt wurden.

Nordsee.

Station 4 (486 m). *Munida bamffica* Pennant.

Atlantik.

Station 37 (1694 m). *Munida microphthalma* M.-Edw.
Station 58. *Munidopsis Chuni* n. sp.

Kapregion.

Station 96 (80 m). *Galathea labidolepta* Stimpson.
Station 100 (lit.). *Galathea nexa* Embeton, *Galathea labidolepta* Stimpson.
Station 105. *Galathea labidolepta* Stimpson.

Padang, Nicobaren — Ceylon.

Station 190 (1280 m). *Munidopsis hirsutissima* n. sp.

Station 191 (750 m). *Uroptychus gracilimanus* HEND., *Munidopsis subchelata* n. sp.

Station 192. *Munida andamanica* ALCOCK.

Station 194. *Munida andamanica* ALCOCK, *Munidopsis Lenzii* n. sp., *Munidopsis regia* ALCOCK-ANDERSON, *Munidopsis cylindrophthalma* ALC.

Nias-Südkanal.

Station 196 (646 m). *Chirostylus investigatoris* (ALCOCK u. ANDERSON), *Munidopsis tridentata* ESM.

Station 198 (677 m). *Munidopsis Wardeni* ANDERSON, *Munidopsis ceratophthalma* ALCOCK, *Munidopsis tridentata* ESMARK.

Station 199 (470 m). *Munidopsis regia* ALCOCK u. ANDERSON.

Nias-Nordkanal.

Station 202 (141 m). *Munida andamanica* ALCOCK.

Nicobaren.

Station 208 (296 m). *Chirostylus valdiviae* n. sp., *Uroptychus scambus* BENED., *Munida squamosa prolixa* ALCOCK, *Munida quinquespinosa* n. sp.

Station 209 (362 m). *Munida vigiliarum* ALCOCK.

Station 210 (752 m). *Uroptychus scambus* BENEDICT, *Munida squamosa prolixa* ALCOCK.

Station 211 (805 m). *Uroptychus scambus* BENEDICT, *Uroptychus valdiviae* n. sp., *Galathea laevirostris* n. sp., *Munidopsis tridentata* ESMARK.

Ostküste Afrikas.

Station 240 (2959 m). *Munidopsis subsquamosa* HENDERSON var. *pallida* ALCOCK.

Station 245 (463 m). *Uroptychus gracilimanus* HENDERSON, *Munidopsis africana* n. sp.

Station 246 (818 m). *Uroptychus gracilimanus* HENDERSON.

Station 247 (863 m). *Munida africana* n. sp.

Station 250 (1668 m). *Uroptychus gracilimanus* HENDERSON.

Station 252 (1019 m). *Uroptychus gracilimanus* HENDERSON.

Station 253 (638 m). *Uroptychus gracilimanus* HENDERSON.

Station 257 (1644 m). *Galacantha valdiviae* n. sp.

Station 259 (1289 m). *Uroptychus gracilimanus* var. *bidentata* n. var.

Station 262 (1242 m). *Uroptychus gracilimanus* HEND. var. *bidentata* nov. var., *Munidopsis tridentata* ESMARK.

Station 264 (1079 m). *Uroptychus dentatus* n. sp., *Munida andamanica* ALCOCK, *Munidopsis tridentata* ESMARK.

Station 265 (628 m). *Munida andamanica* ALCOCK, *Munidopsis tridentata* ESMARK.

Station 266 (741 m). *Munida andamanica* ALCOCK, *Munidopsis tridentata* ESMARK.

Station 270 (1840 m). *Munidopsis stylirostris* WOOD-MASON var. *africana* n. var.

I. Teil. Systematik.

Bearbeitet von Prof. Dr. F. Doflein, Freiburg i. Br., und Dr. Heinrich Balss, München.

System.

Das System der Galatheiden ist durch die Arbeiten von A. Milne, Edwards und E. L. Bouvier in klassischer Weise durchgearbeitet. Die Funde der „Valdivia" machten keine Aenderungen in der Anordnung nötig, auch brauchten keine neuen Gattungen aufgestellt zu werden; nur in der Namengebung haben wir uns nicht ganz den französischen Autoren angeschlossen, sondern einige von A. Ortmann (Bronn, p. 1148) vorgeschlagene Aenderungen befolgt; das System stellt sich nun folgendermaßen dar:

Abteilung Galatheidea Henderson.

I. Familie: Aegleidae Dana.
   Gattung: *Aeglea* Leach.

II. Familie: Chirostylidae Ortmann (= Diptycinés A. Milne-Edwards und Bouvier).
   1. Unterfamilie: Uroptychinae nobis.
      Gattungen: *Chirostylus* Ortmann (= *Ptychogaster* A. Milne-Edwards)
      Uroptychus Henderson (= *Diptychus* A. Milne-Edwards).
   2. Unterfamilie: Eumunidinae A. Milne-Edwards.
      Gattung: *Eumunida* Smith.

III. Familie: Galatheidae Dana.
   1. Unterfamilie: Galatheinae Ortmann (= Galathéens flagellés A. Milne-Edwards u. Bouvier).
      Gattungen: *Galathea* Fabr.
      Munida Leach
      Cervimunida Benedict
      Pleuroncodes Stimpson
   2. Unterfamilie: Munidopsinae Ortmann (= Galathéens non flagellés A. Milne-Edwards u. Bouvier).
      Gattungen: *Galacantha* A. Milne-Edwards
      Munidopsis Whiteaves.

Einen Katalog der Arten der ganzen Familie hat J. Benedict 1903 veröffentlicht; doch ist er nicht ganz vollständig, so daß wir im folgenden bei den einzelnen Gattungen die fehlenden Arten nachgetragen und ihn bis zum heutigen Tag ergänzt haben.

Familie Chirostylidae ORTMANN.

ORTMANN (BRONN), S. 1149, und 1892, S. 244.

1. Unterfamilie Uroptychinae nobis.

Gattung *Chirostylus* ORTMANN.

ORTMANN, 1892, S. 246 (= *Ptychogaster* A. MILNE-EDWARDS).

Die Charakteristik dieser Gattung findet sich bei A. MILNE-EDWARDS und E. L. BOUVIER 1897, p. 117. In der Aufzählung der Arten bei BENEDICT (1903, S. 333) fehlt *Chirostylus dolichopus* ORTMANN (1892, S. 246, Taf. XI, Fig. 2).

Die Arten leben an den baumartig verästelten Kolonien von Cölenteraten, an denen sie mit ihren dazu wundervoll angepaßten Beinen herumklettern.

Chirostylus investigatoris ALCOCK u. ANDERSON.

ALCOCK 1901, p. 281. Iveestigator. . . Illustrations, Taf. XLV, Fig. 1.
KEMP u. SEWELL, 1912, p. 25.

1 ♂ Station 196, 1. Februar 1899, 0° 27′ N. Br., 98° 7′ O. L., 646 m Tiefe, Nias-Südkanal, Südosten von P. Nias.

Das Männchen dieser Art war bisher noch nicht gefunden worden. Es unterscheidet sich von der Beschreibung des ♀ nach ALCOCK durch die Bewehrung des 2. und 3. Abdominalsegmentes. ALCOCK gibt nämlich von dem 2. an, daß es in der Mitte eine Reihe von 4 Dornen trage; bei unserem Exemplare findet sich da nur ein einziger medianer Stachel;

Fig. 1. Dritter Maxillarfuß von *Ch. investigatoris* ALC. u. AND. 5mal vergrößert.

Fig. 2. Sexualanhänge des ♂ von *Ch. investigatoris*. 5mal vergrößert.

VERLAG von GUSTAV FISCHER in JENA

Seit Januar 1913 erscheint:

HANDBUCH
DER
ENTOMOLOGIE

Bearbeitet von
Dr. **C. Börner** (St. Julien bei Metz), Prof. Dr. **P. Deegener** (Berlin), Prof. Dr. **K. Eckstein** (Eberswalde), Dr. **J. Groß** (Neapel), Dr. **A. Handlirsch** (Wien), Prof. Dr. **O. Heineck** (Alzey), Dr. **K. Holdhaus** (Wien), Dr. **O. Prochnow** (Berlin-Gr. Lichterfelde), Dr. **L. Reh** (Hamburg), **Ew. Rübsaamen** (Berlin), Prof. Dr. **Chr. Schröder** (Berlin-Schöneberg)

Herausgegeben von
Prof. Dr. **Chr. Schröder**
Berlin-Schöneberg.

Das Handbuch erscheint in etwa 14 Lieferungen im Umfang von je 10 Druckbogen und wird in 3 Bänden vollständig werden.

Preis jeder Lieferung 5 Mark.

Zurzeit liegen 3 Lieferungen fertig vor.

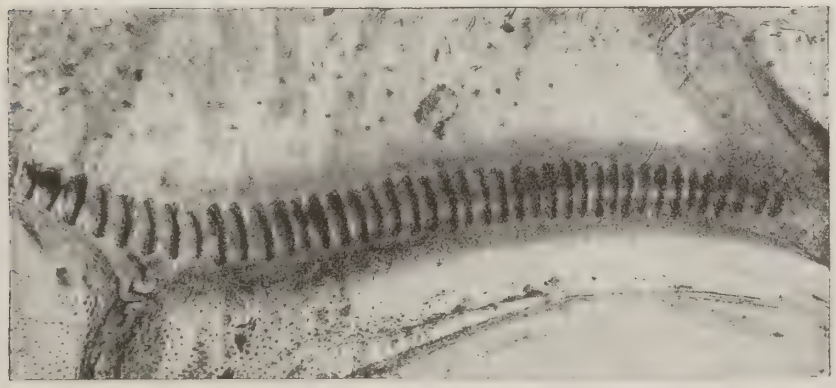


Fig. 5. Vena stridens von *Decticus verrucivorus* L. (75 × lin.)

Wir besaßen bisher überhaupt keine andere deutschsprachige „Einführung in die Kenntnis der Insekten" als jene von H. J. Kolbe in einem ersten Bande 1889/93 herausgegebene, noch heute unabgeschlossen vorliegende, die zweifellos viel Anregung und Vertiefung in ihr Wissensgebiet getragen hat, aber doch selbst in dem erschienenen Teile der Berücksichtigung jener außerordentlichen Fortschritte naturgemäß entbehren muß, welche zwei weitere Jahrzehnte wissenschaftlich entomologischer Forschung auf allen Einzelgebieten gezeitigt haben.

Fig. 19. Zwei große Drüsenzellen von *Adopaea lineola* O. nebst zugehörigen Duftschuppenalveolen von der Fläche gesehen. Vergr. 1000:1. (Freiling 1909.)

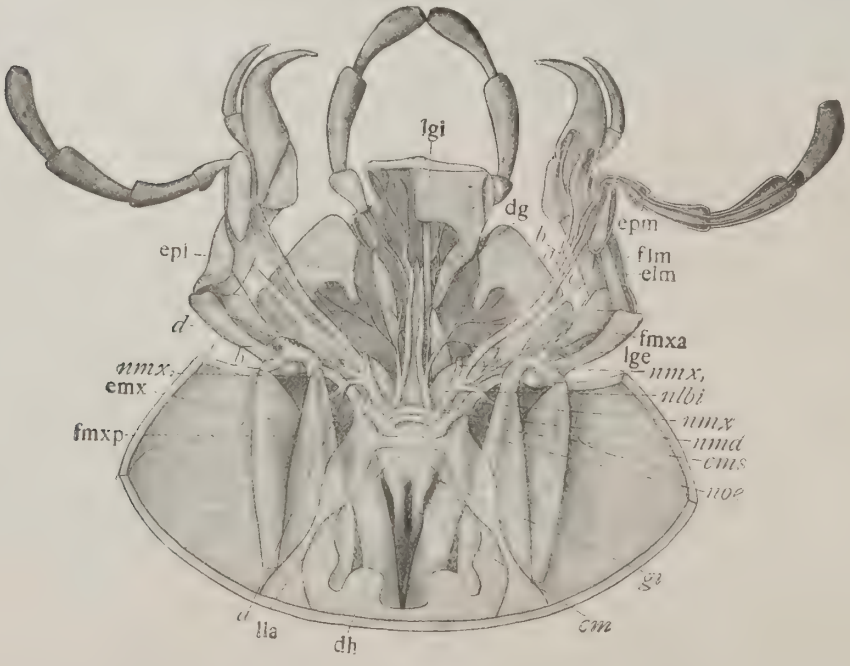


Fig. 57. Kopf von *Dytiscus marginalis* L. von oben geöffnet, zur Demonstration des Unterschlundganglions, der Querkommissur, des Maxillar- und Labialnerven. (Holste 1910.)

An die Buchhandlung

Aus dem Verlage von **Gustav Fischer** in **Jena** bestelle ich:

Expl. **Handbuch der Entomologie,** herausgeg. von

Prof. Dr. Chr. Schröder.

Lfg. 1 u. folg.

Vollständig in etwa 14 Lieferungen bzw. 3 Bänden.

Preis jeder Lieferung: 5 Mark.

Ort und Tag: *Name:*

Bücherzettel.

An

in _____

Ein Handbuch der Entomologie, welches einen treuen Spiegel vom Stande der gegenwärtigen Forschung mit ihren zahlreichen Problemen geben will, erfordert ein sehr eingehendes Studium der umfangreichen Literatur. Daher haben sich, um die wünschenswerte Herausgabe eines zusammenfassenden Handbuches zu ermöglichen, mehrere Fachgenossen, welche durch eigene Forschungen tiefere Einblicke in einzelne Gebiete der Entomologie gewonnen haben, zu gemeinsamer Arbeit vereinigt.

Wesentliche Gesichtspunkte für den Ausbau des Werkes haben sich aus der praktischen Mitwirkung der Mitarbeiter ergeben, die mit hingebender Vertiefung in die Ziele des Werkes eigene Wünsche im Interesse des Ganzen zurückstehen ließen, um ihr anerkanntes Wissen in den Dienst eines Werkes zu stellen, das eine ungewöhnliche Förderung der Entomologie erstrebt.

Das „Handbuch" will eine erschöpfende, quellenartige Übersicht über das gesamte Wissensgebiet der Entomologie geben, der vorliegenden Disposition nach einstweilen in Beschränkung der Bearbeitung einer Geschichte der Entomologie, der Sammel- und Musealtechnik u. ä., der Psychologie wie der deszendenztheoretischen Fragen auf je etwa 3 Bogen.

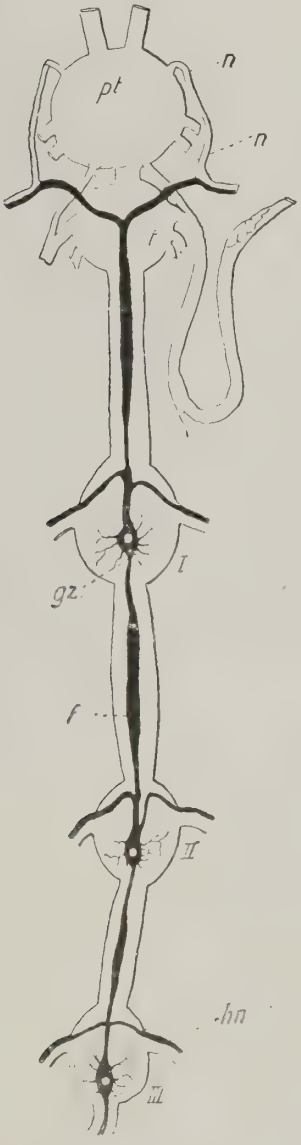


Fig. 48. Ein Teil des Bauchmarks der Larve von *Carabus silvestris* F. von der Dorsalseite, der Sympathicus schwarz. (Haller 1910.)

Auf keinem anderen Gebiete der Zoologie erscheint die Literatur so äußerst umfangreich und zerstreut, derart daß ihre möglichst vollständige Zusammenfassung nach den bisherigen Tatsachenergebnissen wie in bezug auf die grundlegenden Probleme und noch offenen Fragen, unter besonderer Berücksichtigung auch der experimentell-entomologischen Forschung als die ganz wesentliche Aufgabe des „Handbuches" betrachtet worden ist.

Fig. 63. Muskelfaser von *Chrysomela coerulea* Ol., Nervenendplatte. Stark vergr. (Foettinger 1880.)

Das „Handbuch der Entomologie“ wird in Lieferungen zu je 10 Bogen herausgegeben, welche 3 Bände im Umfange von zusammen etwa 135 Bogen betreffen.

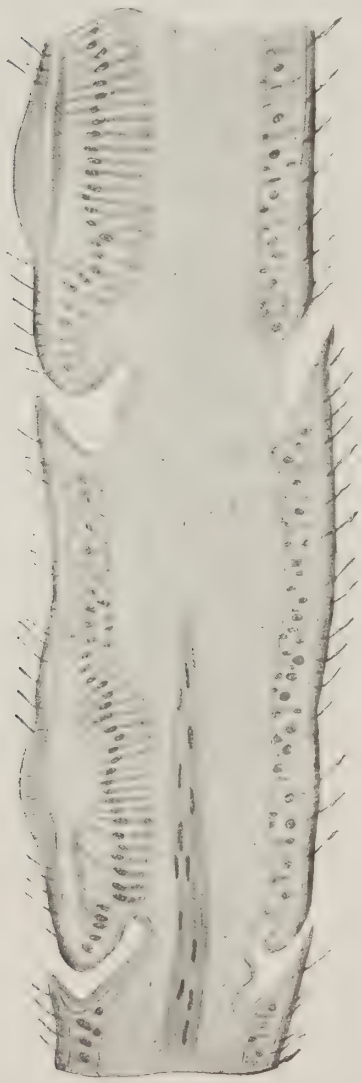


Fig. 94. Längsschnitt durch die Antenne des Männchens von *Trigonalys Hahni* Spin. mit zwei „Tyloiden“. Vergr. ca. 220:1. (Bugnion 1910.)

Der **Band I** bringt die Bearbeitung der Anatomie, Histiologie und Morphologie der Larven und Imagines, der Oo- und Spermatogenese wie Embryogenie, der allgemeinen Morphologie, der Erscheinungen der Parthenogenesis, Dimorphose . . ., Metamorphose. Autoren die Herren Dr. C. Börner (St. Julien-Metz), Prof. Dr. P. Deegener (Berlin), Dr. J. Groß (Neapel), Dr. O. Prochnow (Gr. Lichterfelde-Berlin).

Der **Band II** enthält die Bionomie (einschl. der ökonomischen Entomologie), Blütenbiologie, Psychologie, Zoogeographie, Deszendenztheorie (einschl. der experimentellen Entomologie). Autoren die Herren Prof. Dr. K. Eckstein (Eberswalde), Prof. Dr. O. Heineck (Alzey), Dr. K. Holdhaus (Wien), Dr. L. Reh (Hamburg), Ew. H. Rübsaamen (Berlin), der Herausgeber.

Der **Band III** gehört der Bearbeitung der Paläontologie und Phylogenie wie der systematischen Übersicht. Autor Herr Dr. A. Handlirsch (Wien).

Da auch auf die illustrative Ausstattung des Werkes besonderer Wert gelegt worden ist, so darf dieses „Handbuch der Entomologie“ erwarten, seinem mit ernster Hingebung erstrebten Ziele voll zu entsprechen, ein Fundament zu werden für das Studium der Insekten, auf dem auch kommende Forscher weiterbauen können, zur Ausdehnung und gleichzeitigen Vertiefung unserer Kenntnisse dieser hochinteressanten Tiergruppe und hiermit des organischen Geschehens überhaupt.

Zu gefl. Bestellungen auf das Werk bitte ich den beigegebenen Bestellzettel zu benutzen und diesen ausgefüllt derjenigen Buchhandlung zu übergeben, durch welche die Zusendung gewünscht wird.

Gustav Fischer.

Ant. Kämpfe, Jena.

und während nach ALCOCK das 3. Segment ganz frei von Dornen sein soll, steht bei unserem Tiere an der Grenze der Pleuren auf jeder Seite ein schwacher Dorn. Ob diese Unterschiede sexuelle Unterschiede oder nur individuelle Variationen sind, könnte nur auf Grund eines größeren Materiales entschieden werden. Die Geruchsorgane dieser Form hat K. MARCUS (1911, S. 522) untersucht. *Ch. investigatoris* ALC. u. AND. ist nach ihm ein sehr gut riechendes Tier.

Geographische Verbreitung: Andamanen-See 740 m („Investigator"), Arabisches Meer 435 m Tiefe („Investigator"), Nias-Südkanal 646 m Tiefe („Valdivia").

Maße: Länge des Carapax 22 mm, des Rostrums 7 m, des großen Scherenfußes 150 mm.

Chirostylus valdiviae n. sp.

Taf. XVII, Fig. 1.

BALSS, 1913a, S. 225.

4 ♂ 2 ♀ (mit Eiern) Station 208, 7. Februar 1899, 6° 54 N. Br., 93° 28′ O. L., 296 m Tiefe, 11,4° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

Der Carapax ist stark gewölbt und die einzelnen Regionen sind gut ausgebildet. Die Gastricalregion ist von der Cardiacalregion durch eine tiefe Furche geschieden. Das Rostrum endet spitz und ist stark nach oben gebogen.

Charakteristisch für die Art ist die Bestachelung des Cephalothorax. Auf der Gastricalregion stehen frontal 2 Stacheln, in der Mitte dahinter median ein einziger; auf diesen folgt auf der Cardiacalregion eine Reihe von 3 Stacheln, die in der Mediane hintereinander aufgereiht sind. Am Seitenrand des Carapax stehen vorn zwei starke Dornen, dahinter folgt eine Reihe von kleineren Dornen. Ebenso ist der Hinterrand mit mehreren Dornen bewehrt.

Beim Abdomen ist die Oberfläche der einzelnen Segmente ganz glatt, nur die vordere Kante trägt einzelne dünne Haare. Kiele fehlen auf den einzelnen Segmenten. Auf dem 6. Segmente stehen 2 kleine Dornen und zwar auf jeder Seite in der Mitte ein einziger.

In den übrigen Verhältnissen stimmt diese Art völlig mit *Pt. investigatoris* ALCOCK u. ANDERSON überein, die Länge und Bestachelung der Scherenfüße, die Form der 3. Maxillarfüße und die Ausbildung der Augenstiele und der übrigen Sinnesorgane ist bei beiden Arten die gleiche. Doch reicht die abweichende Bestachelung von Carapax und Abdomen wohl genügend aus, um diese Art von allen bisher beschriebenen zu charakterisieren. Auch als Jugendstadium einer anderen Art, woran wir zuerst dachten, kann diese Form wegen der Verschiedenheit der Stellung der Stacheln auf dem Carapax nicht gedeutet werden.

Fig. 3. Dritter Maxillarfuß von *Ch. Valdiviae*. 8mal vergrößert.

Maße: Länge des Carapax (ohne Rostrum) 11,5 mm, des Rostrums 4,5 mm, des großen Scherenfußes 8,1 mm, des 2. Fußes 5,3 mm.

Die Augen dieser Form hat L. v. DOBKIEWICZ untersucht; es sind Dämmerungsaugen (1912, S. 699).

Gattung *Uroptychus* HENDERSON.

Synonym: *Diptychus* A. MILNE-EDWARDS (1880).

Die beste Charakteristik dieser Gattung findet sich bei A. MILNE-EDWARDS und BOUVIER, 1897, p. 123.

Die Arten hat BENEDICT, 1903, S. 330 zusammengestellt; seine Liste ist durch folgende Namen zu ergänzen:

Uroptychus Bouvieri CAULLERY (1896, p. 394)
„ *japonicus* ORTMANN (1892, S. 248, Taf. XI, Fig. 3)
„ *nanophyes* MC ARDLE (1901, p. 525; Illustrations . . . Investigator, Taf. LVII, Fig. 1)
„ *sexspinosus* BALSS (1913 b, S. 27).

Die Lebensweise dieser Gattung ist dieselbe wie bei den Arten der Gattung *Chirostylus*.

Uroptychus scambus BENEDICT.

BENEDICT, 1903, S. 297.
Synonym: *Uroptychus glyphodactylus* MC ARDLE, 1905, p. 249 u. Illustrations . . . Investigator Taf. LXX, Fig. 4, Taf. LXXI, Fig. 1.

Es liegen vor:

2 ♂, 2 ♀ mit Eiern, Station 210, 7. Februar 1899, 6° 53′ N. Br., 93° 33′ O. L., 752 m Tiefe, 8,2° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

1 ♀, Station 211, 8. Februar 1899, 7° 48′ N. Br., 93° 7′ O. L., Trawl., 805 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur, Westeingang des Sombrero-Kanals.

1 ♂, Station 208, 7. Februar 1899, 6° 54′ N. Br., 93° 28′ O. L., 296 m Bodentiefe, 11,4° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

Aus der Beschreibung und Abbildung MC ARDLE's geht mit Deutlichkeit hervor, daß seine Art mit dem *U. scambus* BENED. identisch ist.

Geographische Verbreitung: Insel Honshu, Japan (BENEDICT), Groß-Nicobaren („Valdivia"), Andamanen (MC ARDLE). Tiefe: 621—1040 m.

Uroptychus gracilimanus HENDERSON.

HENDERSON, 1888, p. 181, Taf. XXI, Fig. 5.

Es liegen uns vor:

1 Exemplar mit Bopyrusgeschwulst, Station 191, 31. Januar 1899, 0° 39′ S. Br., 98° 52′ O. L., 750 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur.

2 ♂, 1 ♀ mit Eiern, Station 245, 22. März 1899, 5° 27′ S. Br., 39° 18′ O. L., 463 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, im Zanzibar-Kanal.

1 ♂, 1 ♀ mit Eiern, Station 246, 22. März 1899, 5° 24′ S. Br., 39° 19′ O. L., 818 m Tiefe, 8,0° Bodentemperatur, Pemba-Kanal.

1 ♂, 3 ♀ mit Eiern, Station 250, 24. März 1899, 1° 47′ S. Br., 41° 58′ O. L., 1668 m Tiefe, 3,8° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

1 ♂, 3 ♀ mit Eiern, Station 252, 25. März 1899, 0° 24′ S. Br., 42° 49′ O. L., 1019 m Tiefe.

1 ♀ mit Eiern, Station 253, 25. März 1899, 0° 27′ S. Br., 42° 47′ O. L., 638 m Tiefe, 9,6° Bodentemperatur.

Wir rechnen alle diese Exemplare zu der von Henderson nach einem Weibchen von Port Jackson aufgestellten Art. Sie haben nämlich dieselbe glatte Form der Scherenfüße, der Dactylus trägt am proximalen inneren Ende einen starken Zahn. Zähne auf der inneren Seite des Merus — wie sie für die verwandte Art *U. australis* (Hend.) charakteristisch sind, fehlen vollkommen. Der Carapax ist auf seiner Oberfläche ganz glatt und trägt nur an seiner vorderen Ecke einen Anterolateralstachel, während die Seitenränder glatt sind. Der Propodus der Schreitfüße trägt auf seiner unteren Kante eine Reihe von größeren Dornen.

Der einzige Unterschied von der Abbildung des Typusexemplares besteht in der Ausbildung der Augenregion, welche mehr der Abbildung von *U. australis* Henderson (Challenger Rep., Taf. XXI, Fig. 4a) ähnelt, indem die Augen selbst etwa $^2/_3$ der Länge des Rostrums betragen und etwas größer und stärker sind als bei *D. gracilimanus* Henderson. Wir halten diesen Unterschied nur für geringfügiger Natur.

Ob die von Alcock und Anderson neu aufgestellte Art *U. bacillimanus* sich thatsächlich aufrecht erhalten läßt, wagen wir zu bezweifeln. Sie soll sich durch den Mangel von Zähnen am Propodus der Eckfüße und den gekörnelten Rand des Carapax auszeichnen. Wenn diese Unterschiede konstant sind, dann sollte man diese Art wohl eher als Subspecies von *U. gracilimanus* betrachten.

Die Eigröße beträgt bei den uns vorliegenden Exemplaren von *U. gracilimanus* 1,80 × 1,62 mm.

Maße eines größeren Exemplares: Länge des Carapax 9 mm, des Rostrums 3 mm, Breite des Carapax 8 mm, Länge eines Scherenfußes 36 mm.

Die Geruchsorgane dieser Form hat K. Marcus (1911, S. 521) untersucht. Nach ihm gehört *U. gracilimanus* zu den Formen, die gut riechen.

Geographische Verbreitung: Australien, Port Jackson, 750 m Tiefe („Challenger"), und die neuen Fundorte der „Valdivia".

Uroptychus gracilimanus var. *bidentatus* n. var.

1 ♂, Station 259, 28. März 1899, 2° 58′ N. Br., 47° 6′ O. L., 1289 m Tiefe, 6,3° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

1 ♂, Station 262, 29. März 1899, 4° 40′ N. Br., 48° 39′ O. L., 1242 m Tiefe, 6,6° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Von den typischen Exemplaren des *Uroptychus gracilimanus* Hend. unterscheidet sich diese neue Varietät durch den Besitz von 2 kleinen Stacheln, welche auf der Gastricalregion stehen.

Dadurch nähert sich diese Varietät dem *Uroptychus nigricapillis* Alcock, von dem sie sich jedoch wieder durch den Besitz eines geraden, ungezähnten Seitenrandes am Carapax unterscheidet.

Die Varietät stimmt in den übrigen Verhältnissen: Schere, Bewehrung der Schreitfüße etc. vollkommen mit der typischen Art: *Uroptychus gracilimanus* überein.

Uroptychus valdiviae n. sp.

BALSS, 1913a, S. 225.

1 ♂ 1 ♀, Station 211, 8. Februar 1899, 7° 48′ N. Br., 93° 7′ O. L., 805 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur, Westeingang des Sombrero-Kanales.

Fig. 4. *Uroptychus valdiviae*, ♀ 6mal vergrößert.

Diese Art steht am nächsten dem *Uroptychus granulatus* Benedict von den Galapagos-Inseln.

Das Rostrum ist breit, dreieckig, abgeflacht und nur an der Spitze mit einigen ganz kleinen, nur mit der Lupe sichtbaren Zähnchen versehen. Der Anterolateralwinkel ist nicht besonders als Zahn ausgeprägt, sondern stellt sich nur als scharfe Kante dar. Ein besonderer Zahn am Sulcus der Augen fehlt ebenfalls, dagegen sind die Seiten des Carapax ganz schwach gezähnt. Diese Zähnelung tritt besonders im hinteren Teile stärker hervor. Die Oberfläche des Carapax ist auf den Seiten schwach granuliert und mit langen, dünnen Haaren besetzt. Denselben Habitus hat das Abdomen, welches keine Zähne, dagegen lange, dünne Haare trägt und nicht granuliert ist.

Die Scherenfüße sind dünn und langgestreckt und tragen, abgesehen von den distalen Enden der einzelnen Glieder, keinerlei Stacheln; auch Granulationen fehlen, dagegen sind sie mit langen, dünnen Haaren besetzt.

Denselben Charakter haben die Schreitfüße.

Von *U. granulimanus* Bened. unterscheidet sich diese Art dadurch, daß 1) die Scherenfüße nicht granuliert sind und 2) sämtliche Glieder und der Carapax eine starke Behaarung tragen.

Maße: Länge des Carapax 6 mm, des Rostrums 3 mm, Länge eines Scherenfußes 6 mm, Breite des Carapax 23 mm.

Uroptychus dentatus n. sp.

Balss, 1913a, p. 225.

1 ♂, 3 ♀, Station 264, 30. März 1899, 6° 18′ N. Br., 49° 32′ O. L., 1079 m Tiefe, 8,2° Bodentemperatur, Nähe der Küste von Ostafrika (Somaliland).

Diese neue Art gehört in die Gruppe des *Uroptychus armatus* und *intermedius* M.-Edwards.

Der Carapax ist nach hinten stark verbreitert, während seine Stirn ganz schmal ist. Seine Oberfläche ist mit Granula dicht besetzt, von denen dünne Haare ausgehen. Die Cervicalfurche prägt sich in der Mitte der Oberfläche besonders stark aus, während sie nach der Seite zu obliteriert. Das Rostrum ist dreieckig, an der Basis sehr verbreitert, vorn einfach zugespitzt. Ein einziger kleiner Anterolateralstachel ist vorhanden, dagegen ist der Seitenrand mit 4 großen Stacheln bewehrt, zwischen denen einige kleinere stehen. Der Hinterrand ist ungezähnt, ebenso tragen die scharf getrennten Abdomensegmente keinerlei Zähnelung.

Die Augenstiele gehen bis zur Hälfte des Rostrums, sind also relativ klein; ihre Cornea ist wenig verdickt und verbreitert.

Der basale Artikel der 1. Antenne trägt keine Zähne.

Die Schuppe der 2. Antenne dagegen ist stark verbreitert, von dreieckiger Gestalt und abgeplattet.

Die Sternalplatte ist wie bei *U. armatus* gebaut und mit tiefen Furchen versehen.

Die Scherenfüße übertreffen den Carapax bedeutend an Länge, sie sind dick und kräftig gebaut, ihre Oberfläche ist glatt und mit dünnen Haaren dicht besetzt. Die Schere selbst ist sehr klein. Die Größenverhältnisse der einzelnen Glieder gehen aus der Tabelle hervor.

Die Schreitbeine sind relativ klein, ihre obere Kante ist gerundet; der Dactylus trägt an der unteren Kante eine Reihe von dünnen Zähnchen, während der Propodus unbewehrt ist. Die ganze Oberfläche der Füße ist mit Haaren besetzt.

Von dem *Uroptychus intermedius* M.-EDW. unterscheidet sich unsere Form durch das Fehlen von Stacheln auf der Gastricalregion und den Scherenfüßen, von *U. armatus* M.-EDWARDS durch den stark verbreiterten Cephalothorax. Der *Uroptychus parvulus* HENDERSON ist durch die Zähnelung der Scherenfüße ebenfalls leicht unterscheidbar.

Fig. 5. *Uroptychus dentatus*, ♀ $2^1/_2$mal vergr.

Maße: Länge des Cephalothorax ohne Rostrum 10 mm, Breite (an der breitesten Stelle) 12 mm, Länge des Rostrums 4 mm, des ganzen Scherenfußes 43 mm, des Propodus 19 mm, des Carpus 12 mm, des Merus 9 mm, Verhältnis von Länge und Breite 1 : 1,2.

Zu derselben Art rechnen wir:

2 juv. ♂ von Station 196, 1. Februar 1899, 0° 27′ N. Br., 98° 7′ O. L., 646 m Tiefe, im Nias-Südkanal.

Sie unterscheiden sich von den größeren Exemplaren des Typus durch folgende Eigenschaften:

1. Die Oberfläche des Carapax ist ganz glatt und ohne jede Granulierung.

2. Der Propodus der Scherenfüße trägt auf seiner Unterseite einige kleinere Zähnchen.

3. Die Behaarung ist nur schwach ausgebildet.

Wir halten diese Unterschiede für Jugendmerkmale, welche nicht zur Aufstellung einer besonderen Varietät berechtigen.

Maße: Länge des Cephalothorax ohne Rostrum 4,3 mm, des Rostrums 2,3 mm, Breite des Cephalothorax an der breitesten Stelle 4,6 mm, Länge des ganzen Scherenfußes 17 mm, Verhältnis der Länge des Cephalothorax zur Breite 1 : 1,07.

Familie Galatheidae Dana.

Unterfamilie Galatheinae Ortmann.

Gattung *Galathea* Fabricius.

Charakteristik: A. Milne-Edwards u. Bouvier, 1897, p. 13.
Verzeichnis der Arten siehe Benedict, 1903, S. 302.

Es ist zu dieser Aufzählung zu ergänzen:

Galathea amboinensis de Man, 1887, p. 457.
„ *pilosa* de Man, 1887, p. 460.
„ *consobrina* de Man, 1902, p. 720.
„ *formosa* de Man, 1902, p. 717.
„ *spinimanus* Borradaile, 1902, p. 421.
„ *humilis* Nobili, 1906, p. 124.
„ *Whitelegii* Grant u. Mc Culloch, 1906, p. 45, Taf. IV, Fig. 2.
„ *megalochirus* Nobili, 1908, p. 376.
„ *Lenzii* Rathbun, 1910, p. 601 (= *G. latirostris* Lenz).
„ *multilineata* Balss, 1913, p. 9.

Die Arten der Gattung führen eine auf dem Boden schreitende Lebensweise, wobei sie sich häufig in Löchern von Felsen und Steinen verbergen.

1. *Galathea nexa* Embleton.

Galathea dispersa Bate: Henderson, 1888, p. 120, Taf. XII, Fig. 6.
„ *nexa* Embleton, in Bonnier, 1888, p. 63.
„ *dispersa* Bate, in Bonnier, 1888, p. 68.
„ *nexa*, Embl. in Hansen, 1908, S. 31; daselbst Litteratur.

Es liegen uns vor:

1 ♂ 1 ♀, Station 100, 29. Oktober 1898, 34° 8′ S. Br., 24° 59′ O. L., Francisbai.

Diese Exemplare stimmen mit dem im Challenger Report (l. c.) abgebildeten Exemplare überein. Wir rechnen sie zur *Galathea nexa* Embleton (die mit *G. dispersa* Bate nach Hansen identisch ist), da sie in den äußeren Verhältnissen ziemlich übereinstimmen und auch Epipoditen an den 3 Thoracalfüßen haben. Als Unterschied erkennen wir nur die Form der Scheren des Männchens an. Nach Bonnier soll hier ein Dimorphismus bestehen, indem entweder die linke oder die rechte gebogene Finger haben soll; bei unserem Exemplare berühren sich beide Finger der ganzen Länge nach, wie es auch im Challenger Report abgebildet ist.

Ferner sind sämtliche Glieder der Scherenfüße behaart, während nach Bonnier der Propodus glatt sein soll; wir halten diese Unterschiede für zu geringfügig, um darauf eine andere Art zu gründen.

Geographische Verbreitung: Großbritannien, Frankreich, Nordsee, West-Finmark, Mittelmeer, Azoren, Canaren, Kap.

2. *Galathea labidolepta* STIMPSON.

Taf. XII, Fig. 2.

STIMPSON, 1858, p. 89; 1907, p. 231.
partim: HENDERSON, 1888, p. 119.

Es liegen uns vor:

2 ♂, 2 ♀, Station 96, 27. Oktober 1898, 35° 2′ S. Br., 19° 58′ O. L., 80 m Bodentiefe, Cap Agulhas.

1 ♀ mit Eiern, Station 100, 29. Oktober 1898, 34° 8′ S. Br., 24° 59′ O. L., Francisbucht.

1 ♂, Station 105, 3. November 1898, 35° 29′ S. Br., 21° 2′ O. L., 102 m Bodentiefe, 14,1° Bodentemperatur, Agulhas-Bank.

Diese Art wurde von STIMPSON nach mehreren Exemplaren aus der Simons-Bay am Kap der guten Hoffnung aufgestellt, jedoch nur durch eine kurze Diagnose ohne Abbildung beschrieben, so daß es späteren Autoren, wie z. B. HENDERSON, unmöglich war, sie genau zu identifizieren. Erst die verdienstvolle Herausgabe des von STIMPSON hinterlassenen, ausführlichen Manuskriptes durch Miss MARY RATHBUN (1907) macht es möglich, diese Art genau wiederzuerkennen. Wir haben unsere Exemplare nach dieser Diagnose identifiziert und geben die noch fehlende Abbildung.

Fig. 6. Dritter Maxillarfuß von *Galathea labidolepta* ST.

Die Individuen stimmen in den meisten Details mit der Beschreibung vollkommen überein. Als Hauptcharacteristica, welche diese Art von verwandten unterscheidet, wären zu nennen: Das Rostrum ist lang zugespitzt und vorn verschmälert, ebenso sind die Finger der Scherenfüße lang ausgezogen; besonders charakteristisch ist das Verhältnis in der Größe von Merus und Ischium beim 3. Maxillarfuße, indem nämlich im Gegensatze zu den meisten anderen Arten der Merus länger als das Ischium ist und an der Innenhaut 2 kleine Dornen trägt. Dadurch wird es sicher, daß die von HENDERSON im Challenger Report unter: *Galathea dispersa* SP. BATE aufgeführten Individuen von der Simons-Bay ebenfalls zu *Galathea labidolepta* gehörten, und zwar nur die unter der Rubrik „the second species" aufgeführten Exemplare, während die anderen zu *G. nexa* EMBL. zu rechnen sind.

Epipoditen fehlen bei dieser Art an den Thoracalfüßen.

Die Eigröße beträgt 0,36 × 0,32 mm.

Geographische Verbreitung: Kap der guten Hoffnung, Simons-Bay, Francis-Bay, Agulasbank und Kap.

3. *Galathea laevirostris* n. sp.

Taf. XII, Fig. 1.

BALSS, 1913a, S. 221.

1 ♂, 1 ♀ (beide unvollständig), Station 211, 8. Februar 1899, 7° 48′ N. Br., 93° 7′ O. L., 805 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur, Westeingang des Sombrero-Kanales.

Der Carapax hat eine rechteckige Gestalt und die Seiten sind scharf und ungezähnt; nur am vorderen Ende der Cervicalfurche steht ein einziger Dorn. Die Oberfläche ist breit und fein

gestreift und mit dünnen Haaren besetzt. An der Frontalseite steht ein Dorn über der Insertionsstelle der großen Antenne, sonst ist sie glatt und die Orbita wenig ausgeschweift.

Das Rostrum ist dreieckig, seine Ränder sind mit 4 feinen Einkerbungen versehen, die jedoch nur bei Lupenbetrachtung deutlicher hervortreten.

Die Abdomensegmente sind ganz glatt und ohne größere Furchen.

Die Oberfläche der Scherenfüße trägt kleine, in Reihen angeordnete Dornen; außerdem stehen am Merus auf der Innenseite 6 größere Stacheln und am Carpus 1 größerer und 2 kleinere Stacheln. Der Dactylus ist innen fein gezähnt, wobei 5 größere Zähnchen deutlich hervortreten; der gegenüberstehende feste Finger — der Fortsatz des Propodus — ist ausgehöhlt.

An den dritten Maxillarfüßen ist der Merus fast so lang, wie das Ischium; an seinem Innenrande steht in der Mitte ein Dorn, ebenso ist der Außenrand am Ende mit einem Dorn versehen.

Maße: Länge des Carapax (+ Rostrum) 7 mm, des Scherenfußes 14 mm, Breite des Carapax 4 mm.

Die Epipoditen an den Thoracalfüßen fehlen völlig. Carpus und Merus sind auf ihrer Oberseite mit mehreren (4 bzw. 8) Dornen besetzt; auch der Propodus trägt auf seiner Unterseite kleinere Dörnchen.

Fig. 7. Dritter Maxillarfuß von *Galathea laevirostris* n. sp., 16 mal vergrößert.

Verwandtschaft: Die Art gehört in die mit *G. integrirostris* Dana verwandte Gruppe von Formen (*G. integra* Benedict und *Agassizii* Milne-Edwards), bei denen das Rostrum nur mit ganz kleinen, fast nur unter der Lupe sichtbaren Zähnen bewaffnet ist. Sie ist durch die Bewaffnung des Carapax von allen anderen Arten zu unterscheiden.

Gattung *Munida* Leach.

Charakteristik: A. Milne-Edwards u. Bouvier, 1897, p. 20.

Zu der Liste, die Benedict zusammengestellt hat, sind zu ergänzen:

Munida Cockeri Rathbun (1910, p. 559)
„ *Beanii* Verrill (1908, p. 435)
„ *Alcocki* Southwell (1906, p. 222)
„ *elegantissima* de Man (1912, p. 726).

Auch die Arten dieser Gattung beobachtet man meist in Löchern an Felsen ruhig sitzend und auf ihre Beute lauernd.

1. *Munida bamffica* (Pennant) var. *rugosa* A. Milne-Edwards u. Bouvier.

Bonnier, 1888, p. 78.
Benedict, 1903, S. 306.
Milne-Edwards u. Bouvier, 1899, p. 75.
Hansen, 1908, S. 32.

Es liegen vor: 4 ♂, 4 ♀, Station 4, 6. August 1898, 60° 42′ N. Br., 3° 10′ W. L., 486 m Tiefe, 5,9° Bodentemperatur.

Unsere Exemplare gehören zur Varietät *rugosa* A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, welche dadurch charakterisiert ist, daß auf dem Rücken des 4. Abdominalsegmentes 2 Stacheln und am Hinterrande des Carapax 6 Stacheln stehen. Das Sternum ist auch, wie es HANSEN als Characteristicum für diese Art angiebt, mit Höckern und Buckeln versehen, von denen Büschel von Haaren ausgehen.

Die geographische Verbreitung dieser Art läßt sich nach HANSEN nicht mit völliger Sicherheit feststellen; sie soll sich von Bohuslän bis Madeira und hinter Cap Boyador erstrecken. Auch vom Mittelmeer ist sie bekannt.

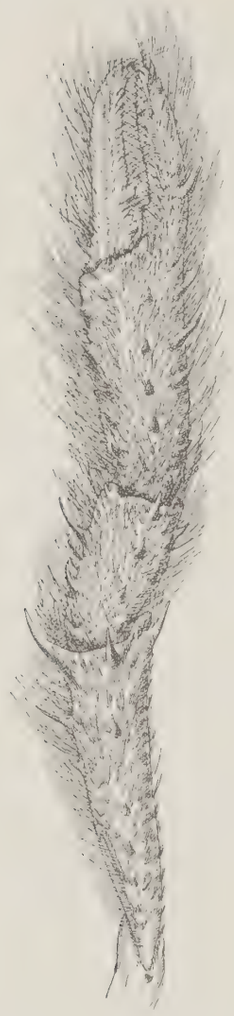


Fig. 8. Rechter Scherenfuß von *Munida microphthalma* A. M.-EDW. (4 mal vergrößert).

2. *Munida microphthalma* A. MILNE-EDWARDS.

HENDERSON, Challenger Rep., 1888, p. 127, Taf. III, Fig. 4.
? FAXON, 1895, p. 78.
A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, 1897, p. 32, Taf. II, Fig. 9—13.
— — 1900, p. 292.

Es liegen uns vor: 1 ♂ und 1 zertrümmertes Exemplar, Station 37, 29. August 1898. 16° 14′ N. Br., 22° 38′ W. L., 1694 m Tiefe, 3,7° Bodentemperatur, NO. von Boavista, Cap Verden.

Von der Originalbeschreibung unterscheidet sich das vorliegende Exemplar durch folgende Punkte:

1) Die Scherenfüße sind ganz dicht mit einem feinen Haarfilz besetzt, der die Bestachelung großenteils verdeckt.

2) Auf der Außenseite der Palma stehen in gerader Reihe hintereinander 6 Stacheln, auf der Innenseite 4. Ebenso steht an der Basis des beweglichen Fingers ein kleiner Stachel. Der Carpus trägt oben eine Reihe von 4 Stacheln, der Merus am distalen Gelenk ebenfalls mehrere große Dornen (vgl. Textfig. 8).

Maße: Länge des Carapax (ohne Rostrum) 10 mm, des Rostrums 4 mm, Breite des Carapax 8 mm, Länge des Scherenfußes 30 mm.

Die Augen dieser Form hat L. v. DOBKIEWICZ untersucht; es sind pigmentierte Augen (1912, p. 702), doch läßt sich eine erhebliche Reduktion in der Ausbildung der Augenteile, der Ganglia optica etc. feststellen.

Geographische Verbreitung: Westindien, St. Vincent, Martinique, Culebra (715—1470 m („Challenger" und „Blake"), Cap Verden, 1694 m Tiefe („Valdivia"), Ascension, 775 m („Blake"), Golf de Gascogne, 1480 m („Talisman"), Kermadec-Inseln, 1100 m („Challenger"), Ost-Pacifik, 245 m („Albatross").

3. *Munida squamosa* HENDERSON var. *prolixa* ALCOCK.

ALCOCK, 1901, p. 244. Illustrations . . . Investigator Taf. XIV, Fig. 3.

Es liegen uns vor:

1 ♀, 2 ♂, Station 208, 7. Februar 1899, 6° 54′ N. Br., 93° 28′ O. L., 296 m Tiefe, 11,4° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

1 juv., Station 210, 6° 53′ N. Br., 93° 33′ O. L., 752 m Tiefe, 8,2° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

Unsere Exemplare stimmen mit Alcock's Exemplaren nur insofern nicht überein, als bei ihnen die Scherenfüße viel länger sind, wie aus der Tabelle hervorgeht.

Bemerkenswert an ihnen ist der irisierende Glanz der Haare, welche an den Scherenfüßen und Beinen stehen — eine Erscheinung, welche nach Faxon's Angaben (1895, p. 76) häufig zu sein scheint.

Geographische Verbreitung: Die Exemplare des Typus stammten von Neu-Guinea aus 275 m Tiefe („Challenger"), die Varietät von der Andamanen-See (237—438 m Tiefe) und der Arabischen See bei Ceylon („Investigator") (aus 256—731 m Tiefe).

Die Augen dieser Form hat L. v. Dobkiewicz untersucht (1912, p. 698).

4. *Munida andamanica* Alcock.

Alcock, 1901, p. 242. Illustrations . . . Investigator Taf. XIV, Fig. 2.
Kemp u. Sewell, 1912, p. 25.
Balss, 1913b, S. 17 (= *Munida curvatura* Benedict, 1903, S. 253).

Es liegen uns vor:

1 ♂, Station 192, 31. Januar 1898, 0° 43′ S. Br., 98° 33′ O. L., 371 m Tiefe, 11,0° Bodentemperatur, Siberut-Straße.

2 ♂, Station 194, 1. Februar 1899, 0° 15′ N. Br., 98° 8′ O. L., 614 m Tiefe, 10,2° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

1 ♂, Station 202, 4. Februar 1899, 1° 48′ N. Br., 97° 6′ O. L., 141 m Tiefe, 16,0° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

1 ♂, Station 264, 30. März 1899, 6° 18′ N. Br., 49° 32′ O. L., 1079 m Tiefe, 8,2° Bodentemperatur, Nähe der Küste von Ostafrika (Somaliland).

2 ♀, Station 265, 30. März 1899, 6° 24′ N. Br., 49° 31′ O. L., 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur.

1 ♂, Station 266, 30. März 1899, 6° 44′ N. Br., 49° 43′ O. L., 741 m Tiefe, 9,2° Bodentemperatur.

Die Exemplare stimmen vollkommen mit Alcock's Beschreibung überein.

Maße:	♂ (Station 264)	♀ (Station 265)
Länge des Carapax	12 mm	20 mm
„ „ Rostrums	7 „	10 „
„ „ Scherenfußes	30 „	58 „
Breite des Carapax	10 „	17 „

Die Augen dieser Form hat L. v. Dobkiewicz untersucht; es sind typische Dämmerungsaugen (1912, p. 694).

Geographische Verbreitung: Die Art war bisher nur von der Andamanen-See (Tiefe 315—740 m) und dem Arabischen Meer (385—660 m Tiefe) durch den „Investigator" bekannt, ihre weite Verbreitung nach den Funden der „Valdivia" ist daher von hohem Interesse. Ganz neuerdings ist sie auch in Japan in 800 m Tiefe gefunden worden.

5. *Munida quinquespinosa* n. sp.

Taf. XIII, Fig. 1.

BALSS, 1913 a, S. 221.

1 ♀, Station 208, 7. Februar 1899, 6° 54′ N. Br., 93° 28′ O. L., 296 m Tiefe, 11,4° Bodentemperatur, im SW. von Groß-Nicobar.

Der Carapax ist gleich den typischen Exemplaren der Gattung *Munida* ausgebildet. Vorn trägt er an der Stirn 5 Zähne, nämlich außer den 3 typischen Rostraldornen noch 2 weitere große Dornen, welche direkt über der Orbita stehen und an Größe etwa die Hälfte der äußeren Rostraldornen erreichen. Auf der Gastricalregion stehen 4 Zähne, und zwar sind sie so ange-

Fig. 9. Rostrum von *Munida quinquespinosa* n. sp.

Fig. 10. Erste Antenne von *Munida quinquespinos*

Fig. 11.
Aeußerer Maxillarfuß von *Munida quinquespinosa.*

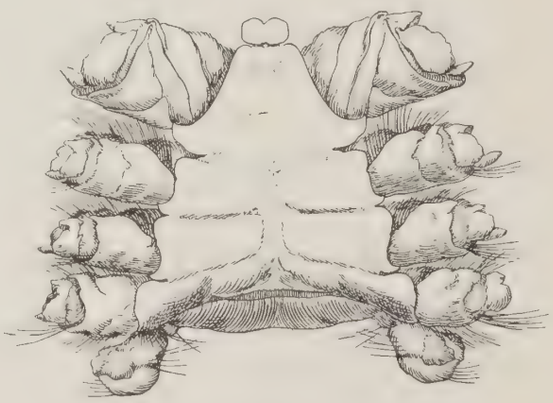


Fig. 12. Sternum von *Munida quiquespinosa.*

ordnet, daß hinter jeden der äußeren Rostraldornen je ein kleiner Dorn zu stehen kommt. Außerdem steht auf der Leberregion — zwischen den Gastricalzähnen und dem Seitenrand — je ein Zahn.

Ebenso stehen auf der Cardiacalregion 2 Zähne.

Die Oberfläche des Carapax trägt ungefähr 12 über die ganze Breite laufende Furchen, von denen dünne Haare nach vorn ausgehen. Am Anterolateralrand steht ein einziger Stachel, außerdem am Seitenrande selbst 4 Stacheln, von denen die vorderen die größeren sind.

Die Abdomensegmente entbehren der Zähne, ihre Oberfläche ist glatt und trägt in der Mitte eine Furche. Die Pleuren des 2. Segmentes sind nach vorn zu gerundet. Das Telson ist normal.

Die Augenstiele sind kurz, die Cornea verbreitert.

Die Basis der 1. Antenne ist dick und trägt 2 große Dornen, die nach vorn gerichtet sind.

Bei den äußeren Maxillarfüßen trägt das Ischium am distalen Ende außen einen Zahn; der Merus beträgt an Größe etwa 2/3 vom Ischium, auch er trägt in der Mitte am Innenrande einen Zahn und am distalen Ende des Außenrandes ebenfalls einen Dorn.

Das Sternum ist normal ausgebildet, das letzte Segment zwischen den fünften Thoracalfüßen ist vorhanden.

Die Scherenfüße sind lang und dünn, gerundet; die Oberfläche der einzelnen Glieder ist mit Dornen besetzt, und zwar trägt der Merus die größten, der Carpus kleinere, und auf der Oberfläche der Palma sind sie schon fast nur als Warzen ausgebildet.

Bei den Schreitfüßen sind Merus und Carpus am Oberrande mit Dornen versehen, ebenso trägt der Propodus an der Unterseite am distalen Ende eine Reihe von Dornen, und auch der Dactylus ist an der Unterseite mit einer Reihe von dünnen Zähnen besetzt.

Diese Form ist eine der merkwürdigsten Galatheiden, die die „Valdivia" erbeutet hat. Sie ähnelt nämlich im äußeren Habitus, besonders durch den Besitz von 5 Rostraldornen, außerordentlich der Gattung *Eumunida*, zu der man sie zuerst zu stellen versucht ist. Allein sie gehört unzweifelhaft nicht zu dieser Gattung, sondern ist eine echte *Munida*.

Das beweisen folgende Eigentümlickeiten:

1) Es trägt das 2. Abdominalsegment keine gerichtete Spitze nach vorn, sondern hat abgerundete Pleuren.

2) Das letzte Segment des Abdomens ist nicht in zwei Hälften geteilt, von denen die distale umklappbar ist, sondern ist ganz normal gebaut.

3) Die Basis der 1. Antenne trägt 2 Zähne und ist nicht unbewehrt, wie bei *Eumunida*.

4) Das Sternum des 5. Thoracalsegmentes ist normal entwickelt.

5) Die äußeren Maxillarfüße tragen Dornen, wie die Gattung *Munida*.

Es zeigt sich also, daß die Ausbildung von 5 Rostraldornen eine reine Konvergenzerscheinung darsellt.

Maße: Länge des Carapax 8 mm, Breite des Carapax 5 mm, Länge des großen Scherenfußes 17 mm, Breite des großen Scherenfußes 1 mm.

6. *Munida africana* n. sp.

(Taf. XIV, Fig. 1.)

Balss, 1913a, S. 221.

1 ♂, 1 ♀ mit Eiern, Station 247, 23. März 1899, 3° 38′ N. Br., 40° 16′ O. L., 863 m Tiefe, 7,2° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Diese neue Form gehört in die Gruppe derjenigen Glieder der Gattung, bei denen nur das 2. Abdominalsegment bewehrt ist.

Die Oberfläche des Carapax ist mit transversalen Streifen versehen, von denen nach vorne zu feine Haare ausgehen. Im übrigen ist der Carapax jedoch glatt und unbehaart.

Auf der Gastricalregion stehen in einer Querreihe nebeneinander 6 Stacheln; die mittleren sind die kleinsten, dann folgen auf jeder Seite 2 größere. Auf der Branchialregion steht auf jeder Seite hinter der Cervicalfurche ein Stachel. Der Hinterrand des Cephalothorax ist unbewehrt; am Vorderrand sitzt hinter der großen Antenne jederseits ein Stachel, dann folgt der kleinere Anterolateralstachel; am Seitenrande folgen hinter der Cervicalfurche 5 kleine Stacheln. Das Rostrum trägt einen Kiel, der sich auf die Oberfläche des Cephalothorax bis zwischen die Gastricalstacheln fortsetzt.

Das Basalglied der 1. Antenne ist stark verlängert und mit 4 Stacheln besetzt, von denen 2 nach vorn gehen, einer nach oben gerichtet ist und einer auf der Seite steht. Das erste Glied der 2. Antenne trägt ebenfalls einen nach außen gerichteten Stachel. Die Augen sind breiter als die Stiele, vergrößert und mit braunem Pigmente versehen.

Die Scherenfüße sind schmal, beim Männchen länger als beim Weibchen. Während sie auf der Unterseite ganz glatt sind, tragen sie auf der Oberseite mehrere Reihen von in gerader Linie angeordneten Stachelreihen, welche bis zur Basis der Finger gehen. Auf der Außenseite des unbeweglichen Fingers stehen ebenfalls mehrere Stacheln, während der bewegliche Finger fast unbewehrt ist.

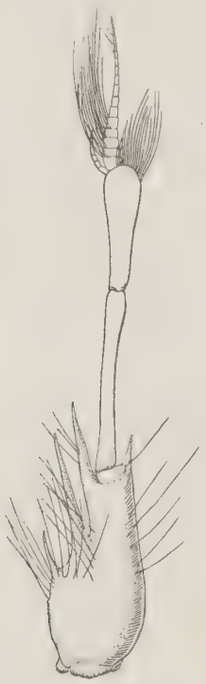


Fig. 13. Erste Antenne von *Munida africana* n. sp.

Fig. 14. Dritter Maxillarfuß von *Munida africana*.

Bei den Schreitfüßen ist der Dactylus etwas gebogen, der Propodus an seiner unteren Seite, der Carpus an seiner oberen und der Merus auf beiden Kanten mit Zähnen versehen.

Die Segmente des Abdomens sind — mit Ausnahme des 1. und der beiden letzten — durch eine tiefe mittlere Furche in zwei Hälften geschieden. Beim 2. Segmente stehen auf der vorderen Kante 6 Stacheln.

Die äußeren Maxillarfüße tragen auf ihrem Merus einen nach innen gerichteten Stachel.

Maße des Männchens: Länge des Carapax ohne Rostrum 11 mm, des Rostrums 4 mm, des großen Scherenfußes 40 mm, Breite des Carapax 8 mm.

Die Art steht der *Munida propinqua* Faxon nahe, unterscheidet sich von ihr jedoch durch die andere Bestachelung des Carapax und der Scherenfüße.

Die Größe der Eier beträgt 0,54 mm.

7. *Munida vigiliarum* Alcock.

Taf. XIII, Fig. 2.

Alcock, 1901, p. 243.

1 ♀ mit Eiern, Station 209, 7. Februar 1899, 6° 56′ N. Br., 93° 32′ O. L., 362 m Tiefe, 10,3° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

Wir geben von dieser bisher noch nicht abgebildeten Form ein Habitusbild.

In den Details stimmt unser Exemplar völlig mit Alcock's Beschreibung überein.

Die Art ist durch die Bestachelung der Finger der Scherenfüße leicht erkennbar.

Die Größe der Eier beträgt 0,63 × 0,63 mm.

Maße: Länge des Carapax ohne Rostrum 9 mm, des Rostrums 4 mm, eines Scherenfußes 25 mm, Breite des Carapax 7 mm.

Geographische Verbreitung: Westküste der Andamanen, nahe der Sentinelinsel, 315—530 m Tiefe („Investigator"), Groß-Nicobar, 362 m („Valdivia").

2. Unterfamilie Munidopsinae Ortmann.

Ortmann (Bronn), S. 1151.

Gattung *Galacantha* A. Milne-Edwards.

Die Charakteristik findet sich bei A. Milne-Edwards und Bouvier, 1897, p. 55.

Die Arten hat Benedict (1903, S. 304) aufgezählt.

Die Gattung ist für die Tiefsee charakteristisch.

Galacantha valdiviae n. sp.

Taf. XVI, Fig. 2.

Balss, 1913a, S. 224.

1 ♂, Station 257, 27. März 1899, 1° 48′ N. Br., 45° 42′ O. L., 1644 m Tiefe, 4,6° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Der vierseitige Carapax ist dicht mit Tuberkeln bedeckt, welche nur in der Nähe der Dornen etwas weiter voneinander entfernt stehen. Der Stachel auf der Gastricalregion ist gut entwickelt, etwa so stark wie das Rostrum. Dieses ist anfänglich horizontal gerichtet, bis zur Abzweigungsstelle der kleineren Seitendornen, dann biegt es nach oben um. Auf seiner Oberfläche ist es glatt, dagegen geht von seiner Basis aus eine mit Tuberkeln besetzte Carina zu dem Gastricalstachel. Vor diesem stehen 2 transversal gestellte kleinere Dornen, hinter ihm auf der Cardiacalregion ein einziger Dorn. Von der Seite des Carapax entspringen 2 starke Stacheln, der vordere an der anterolateralen Ecke ist größer und stärker, der zweite, welcher hinter der Cervicalfurche liegt, ist der kleinere. Der hintere Rand des Carapax ist stark verdickt.

Die Augen haben eine kugelige Cornea und sind auf kurzen, beweglichen Stielen orientiert. Sie sind pigmentlos. Lateral neben ihnen sitzt ein kleinerer Stachel.

Das letzte Glied des Stieles der 1. Antenne trägt 3 Dornen, ebenso ist das basale Glied der 2. Antenne mit einem Dorn bewehrt.

Fig. 15. Dritter Maxillarfuß von *Galacantha valdiviae*, 7 mal vergrößert.

Der Merus des 3. Maxillipeden hat 2 Dornen an seinem Innenrande.

Die Scherenfüße, welche auf beiden Seiten gleich stark entwickelt sind, sind außer auf den Fingern der Palma mit Tuberkeln besetzt. Carpus und Merus tragen am distalen Gelenke Stacheln, dagegen nicht auf ihrer Unterseite. Die Finger sind breit und ihre untere Seite ist ausgehöhlt.

Die Schreitfüße sind lang, haben jedoch nur einen kurzen Dactylus; auch sie sind stark granuliert. Der Dactylus ist am unteren Rande feingezähnt.

Das Abdomen ist glatt. Das 2., 3. und 4. Segment tragen zwei kleine Leisten, welche sich in der Mitte treffen und hier einen Dorn tragen.

Die Arten der Gattung *Galacantha* stehen sich alle sehr nahe, die vorliegende unterscheidet sich durch den 2. Rand stachel, der hinter der Cervicalfurche steht, von allen bisher beschriebenen.

Maße: Länge von Carapax + Rostrum 22 mm, des Rostrums, 5 mm, eines Scherenfußes 27 mm, der Palma eines Scherenfußes 11 mm, des Carpus eines Scherenfußes 3,5 mm, des Merus eines Scherenfußes 9 mm, eines Schreitfußes 35 mm, des Dactylus eines Schreitfußes 7 mm, des Propodus eines Schreitfußes 11 mm, des Carpus eines Schreitfußes 5 mm, des Merus eines Schreitfußes 11 mm, Breite des Carapax 16 mm.

Gattung *Munidopsis* WHITEAVES.

Untergattungen:

Galathodes A. MILNE-EDWARDS (vgl. A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, 1897, p. 94).
Elasmonotus A. MILNE-EDWARDS (A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, 1897, p. 98).
Orophorhynchus A. MILNE-EDWARDS (A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, 1897, p. 110).
Bathyankyristes ALCOCK u. ANDERSON, 1894, p. 173.

Wir folgen dem Beispiele FAXON's und ALCOCK's und lassen diese — früher als selbständig aufgefaßten — Gattungsnamen nur als Untergattungen gelten, die alle zu der formenreichen Gattung *Munidopsis* WHITEAVES gehören. Die beste Charakteristik dieser findet sich bei ALCOCK, 1901, p. 247. Die Arten hat BENEDICT (1903, S. 315) zusammengestellt. Seine Liste ist durch folgende Namen zu ergänzen:

Munidopsis orcina MC ARDLE (1901, p. 523, Illustrations . . . Investigator Taf. LVI, Fig. 3)
„ *polymorpha* KOELBEL, 1892, S. 109, Taf. X, Fig. 3—16; CALMAN, 1904, p. 213.

Munidopsis (Elasmonotus) Sinclairi Mc Ardle (1901, p. 524, Illustrations . . . Investigator Taf. LVI, Fig. 4)

„ *spinihirsuta* Lloyd (1907, p. 12)

„ *spinipes* Mc Gilchrist, 1905, p. 247 (Illustrations . . . Investigator Taf. LXX, Fig. 2).

In dieser Gattung erreicht die Anpassung der ganzen Gruppe an das Tiefseeleben ihren Höhepunkt.

Munidopsis (Munidopsis) subchelata n. sp.

Taf. XVI, Fig. 1.

Balss, 1913a, S. 222.

1 ♀, Station 191, 31. Januar 1899, 0° 39′ S. Br., 98° 52′ O. L., 750 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur, Westsumatra.

Das Rostrum ist dreieckig, nicht aufwärts gebogen, ohne Seitenzähne, sondern mit glatten Rändern versehen und stark behaart; auf der Oberfläche trägt es keine Carina, seine Größe ist ungefähr gleich einem Viertel der Carapaxlänge.

Der Carapax ist vierseitig, nach hinten etwas verbreitert. Die Oberfläche ist mit Granula und dünnen Haaren dicht besetzt, dagegen fehlen größere Stacheln auf dem Gastrical- oder Cardiacalfeld. Nur hinter der Stirne stehen in transversaler Reihe 6 stärkere Dornen. Am Frontalrande steht zwischen Rostrum und Anterolateralstachel ein kleiner Stachel; der Anterolateralstachel selbst ist im Vergleich zu anderen Arten nur schwach entwickelt, dicht hinter ihm steht ein ihm an Größe fast gleich kommender zweiter Stachel, und außerdem sind längs des ganzen Seitenrandes größere Dornen verteilt. Der Hinterrand ist glatt.

Die Augenstiele sind, was für diese Art charakteristisch ist, dreieckig, kurz und stark behaart. Die Cornea ist ganz klein und reduziert.

Das letzte Glied der 1. Antenne trägt nach unten einen starken Dorn; lateralwärts stehen 3 kleinere.

Das 2. Glied der großen Antenne trägt lateral nach außen einen stärkeren Dorn.

Die Geißel der großen Antenne ist etwa 4mal so lang wie der Carapax.

Der 3. Maxillarfuß hat an seinem Merus 2 Dornen, die nach innen gerichtet sind, das Ischium trägt eine Kauleiste und am distalen Gelenke einen Dorn.

Die Scherenfüße sind außerordentlich verlängert. Palma und Merus sind die längsten Glieder, dagegen sind Dactylus und Carpus nur ganz kurz. Daher ist auch die Schere nur ganz klein, sie trägt eine starke Zähnelung und ist löffelförmig ausgehöhlt. Die Palma ist abgeflacht, mit abgerundeten Rändern. Der nur kurze Carpus trägt an seinem distalen Gelenke 2 Dornen, außerdem in der Mitte seiner Außenkante einen einzelnen Dorn. Der Merus hat drei scharfe Kanten, längs deren 6—9 Stacheln alternierend verteilt sind. Außerdem finden sich auch auf den Flächen selbst einzelne Stacheln. Das Ischium trägt auf seiner Unterseite mehrere Zähne.

Sämtliche Glieder sind auf ihrer Oberfläche mit Granula bedeckt, von denen lange, dünne Haare ausgehen, die einen Filz um den ganzen Scherenfuß bilden.

Die Schreitbeine sind ebenfalls an den Kanten behaart, ihr Dactylus ist weniger als halb so lang wie der Propodus und an der unteren Kante gezähnelt. Der Propodus ist an beiden

Kanten glatt, nur am distalen Ende der unteren Kante trägt er einen Dorn. Carpus des 2. und 3. Beines tragen auf der oberen Kante 2—3 Zähne, auf der unteren sind sie glatt. Der Carpus des 3. Beines ist ganz ohne Zähne an beiden Kanten. Der Merus aller 3 Beinpaare trägt auf beiden Kanten Zähne, oben sind es 8 an der Zahl, unten 6.

Das 2., 3. und 4. Abdomensegment haben zwei Wülste auf ihrer Oberseite, jedoch keine Zähne in der Mitte; sie sind ebenfalls dünn behaart.

Epipoditen fehlen an den Thoraxfüßen.

Diese Art gehört in die Gruppe I der Gattung *Munidopsis* nach Alcock's Unterscheidung (1901, p. 248). Sie ist durch die Form ihrer Schere und der Augen leicht von den anderen Arten dieser Gruppe zu unterscheiden; am nächsten steht sie der *M. Goodridgii* Alc. u. Anders.

Maße: Länge des Carapax (ohne Rostrum) 28 mm, Breite des Carapax 22 mm, Länge des Rostrums 9 mm, des großen Scherenfußes 126 mm, des Dactylus des großen Scherenfußes 8 mm, des Propodus des großen Scherenfußes 45 mm, des Carpus des großen Scherenfußes 7 mm, des Merus des großen Scherenfußes 53 mm, eines Schreitfußes 40 mm, des Dactylus eines Schreitfußes 4 mm, des Propodus eines Schreitfußes 13 mm, des Carpus eines Schreitfußes 5 mm, des Merus eines Schreitfußes 16 mm.

Die Augen, die L. v. Dobkiewicz (1912, p. 710) untersucht hat, gehören zu den pigmentlosen, rückgebildeten Formen, bei denen die Retinulae schwinden.

Munidopsis (Munidopsis) hirsutissima n. sp.

Taf. XV, Fig. 2.

Balls, 1913a, S. 223.

1 ♀, Station 190, 30. Januar 1899, 0^0 58′ S. Br., 99^0 43′ O. L., 1280 m Tiefe, $5{,}9^0$ Bodentemperatur, Binnenmeer von West-Sumatra.

Der Carapax ist vierseitig, nach hinten etwas verbreitert, seine Oberfläche ist gegen die Seitenflächen durch eine scharfe Kante abgegrenzt, auf welcher sich wohl kleinere Dornen und Granula, dagegen keine Stacheln inserieren. Der Stirnrand trägt ebenfalls keinerlei Stachelbildung, als einziger ist nur ein Anterolateralstachel an der Ecke entwickelt. Der Hinterrand ist ebenfalls ganz glatt. Die ganze Oberfläche des Carapax ist stark granuliert und mit kleinen, aber dicken Haaren dicht besetzt. Von den Regionen ist einzig die Magenregion etwas vorgewölbt. Größere Dornen fehlen ganz auf allen Regionen.

Das Rostrum ist nur kurz, dreieckig und ohne Seitenstacheln. Sein Ende ist nicht scharf zugespitzt, sondern mehr abgerundet; auf der Dorsalseite trägt es keinerlei Carina.

Die Augen sind der vorigen Art ähnlich gestaltet; die Stiele sind dünn, dreieckig, an der Basis verbreitert. Cornea nur klein und pigmentlos.

Die 1. Antenne trägt auf ihrer dorsalen Seite eine Carina, ihre ventrale Seite ist in einen nach vorn auslaufenden Stachel ausgezogen.

Das 1. Glied der äußeren Antenne trägt nach außen zu einen kleinen Stachel.

Der äußere, 3. Maxillarfuß ist verschmälert. Sein Carpus trägt nach innen zu eine kleine, blattförmige Erweiterung, von der ein dichter Büschel Haare entspringt; der Merus ist mit 2 Zähnen versehen, die nach innen zu vorspringen, das sehr schmale Ischium trägt außer der Kauleiste keinerlei Exkreszenzen.

Die Scherenfüße sind beide gleich lang und der Form nach stark abgeplattet; die Unterseite ist ganz flach, so daß das Tier wohl auf ihr aufliegen kann. Die Seitenkanten sind dagegen scharf zugeschärft. Die Palma ist lang, während die Finger selbst nur klein sind. Die löffelförmige Aushöhlung der Schere ist wie bei den anderen Arten der Gattung ausgeprägt, ebenso sind die Spitzen der Finger stark gezähnt.

Der Carpus ist klein und granuliert, am distalen Gelenke trägt er einen starken Dorn. Der Merus trägt längs der beiden scharfen Seitenränder 3 starke Stacheln, die allerdings durch die Haare sehr verdeckt sind, und auf der Mitte seiner Oberfläche eine Reihe von Tuberkeln, die in einer Reihe hintereinander aufgereiht sind. Auch das Ischium ist am distalen Gelenke auf seiner Unterseite mit 2 Dornen bewehrt.

Die Schreitfüße haben den Merus besonders stark abgeplattet, während die Propoden etwas mehr oberflächlich gerundet sind. Alle Glieder sind granuliert, besonders starke Granula finden sich an den Rändern der Meren; längs des unteren Randes dieser Glieder sind außerdem 6—9 Stacheln aufgereiht.

Sowohl die Scheren- wie auch die Schreitfüße sind an ihren Kanten mit langen, dicken Haaren besetzt, so daß der Krebs wohl mit Recht *„hirsutissima“* heißen möge.

Die Terga des 2., 3. und 4. Abdominalsegmentes tragen 2 starke Kiele, die sich in der Mitte jedoch nicht treffen; Zähnelung ist keine auf ihnen vorhanden.

Maße: Länge des Carapax 17,5 mm, des Rostrums 3,5 mm, des großen Scherenfußes 44 mm, eines Schreitfußes 25 mm.

Diese Art steht der neu beschriebenen Art: *subchelata* sehr nahe, sie unterscheidet sich von ihr durch den Mangel des Stirnstachels, des 2. Seitenstachels und die andere Gestalt der Scherenfüße.

Die Augen hat L. v. Dobkiewicz untersucht (1912, p. 711), sie entsprechen denen von *Munidopsis subchelata* n. sp.

Munidopsis (Munidopsis) Lenzii n. sp.

Taf. XV, Fig. 1.

Balss, 1913a, S. 222.

1 ♂, Station 194, 1. Februar 1899, 0° 15′ N. Br., 98° 8′ O. L., 614 m Tiefe, 10,2° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

Der Carapax ist quadratisch, seine Oberfläche nach der Mitte gewölbt. Hier trägt er nur auf der Gastricalregion 2 kleine Dornen, sonst ist die ganze Fläche glatt und frei von Runzeln und Stacheln. Das Rostrum ist etwa halb so lang wie der Carapax und an seinem Ende nach aufwärts gebogen. Es trägt keine seitlichen Zähne mehr, dagegen auf seiner Oberfläche eine schwach angedeutete Carina. Sein Seitenrand verläuft bogenförmig in den Frontalrand des Carapax, an dem Ende dieses Bogens steht ein kleiner Dorn. Der Anterolateraldorn ist deutlich ausgebildet, dahinter stehen 2 kleinere Stacheln.

Die Cornea der Augen ist groß und länglich-oval, ohne einen diese überragenden Stachelhang. Lateral von den Augen, neben der großen Antenne steht ein zweiter Stachel, der größer ist, als der kleine Dorn am Ende des Bogens.

Das Endglied der 1. Antenne trägt 3 lange Stacheln. Ebenso ist die große Antenne mit 2 Stacheln an ihren beiden ersten Gliedern bewehrt, die lateralwärts nach außen stehen.

Der Merus der dritten Maxillarfüße trägt 2 lange Dornen, die nach der Mitte zu stehen, das Ischium ist distal mit einem einzigen Stachel bewehrt.

Die Scherenfüße sind langgestreckt und übertreffen ungefähr 2 1/2mal den Carapax (ohne das Rostrum) an Länge. Die einzelnen Glieder sind gerundet. Die Palma ist ganz glatt, der Carpus trägt an seinem distalen Gelenke 4 längere Stacheln, der Merus ebenfalls und außerdem auf seiner oberen Seite 4 Stacheln, welche in einer Längsreihe angeordnet sind; außerdem steht

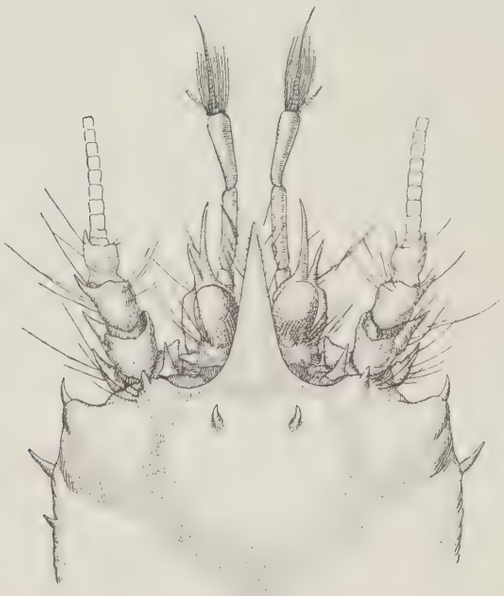


Fig. 16. Vordere Hälfte des Carapax von *Munidopsis Lenzii*. 7mal vergr.

Fig. 17. Erste Antenne von *Munidopsis Lenzii*.

Fig. 18. Dritter Maxillarfuß von *Munidopsis Lenzii*.

auf der Innenseite ein weiterer Stachel. Auch das Ischium trägt an seinem Gelenk mit dem Scherenfuße sowohl auf der Oberseite, wie auf der Unterseite je einen Stachel. Die Oberfläche von Carpus, Merus und Ischium ist fein gerunzelt.

Die Schreitfüße haben eine Länge von etwa 2/3 der Länge der Scherenfüße; ihr Carpus trägt distal an der Oberseite einen Stachel, der Merus außerdem auf der Kante der Oberseite vier und am distalen Gelenke unten einen Stachel. Der Carpus ist auf seiner Außenfläche mit einer Kante versehen. Carpus und Merus sind ebenfalls fein gerunzelt. Der Dactylus und der Propodus haben den in der Gattung eigentümlichen Habitus.

Das 2., 3. und 4. Abdominalsegment tragen je zwei Querleisten auf ihrer Oberfläche, sind jedoch nicht mit Zähnen oder Dornen bewehrt, sondern ganz glatt auf ihrer Oberfläche.

Die ganze Oberfläche des Carapax und sämtliche Glieder der Beine sind mit langen, dünnen Haaren besetzt.

Diese neue Art gehört in Alcock's Gruppe I und ist am nächsten mit *Munidopsis Goodridgii* Alcock u. Anderson verwandt, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Form des Rostrums und des Frontalrandes des Carapax.

Maße: Länge des Carapax 13 mm, des Scherenfußes 23 mm, der Palma des Scherenfußes 9 mm, des Carpus des Scherenfußes 4 mm, des Merus des Scherenfußes 6 mm, des Ischium des Scherenfußes 4 mm, Breite des Carapax 8 mm, Länge des Rostrums 4 mm.

Munidopsis (Munidopsis) Wardeni Anderson.

Taf. XIV, Fig. 2.

Alcock, 1901, p. 257, Investigator Illustrations Taf. LV, Fig. 1.
Mc Gilchrist, 1905, p. 275.
Lloyd, 1907, p. 6.

1 ♀, Station 198, 2. Februar 1899, 0° 16′ N. Br., 98° 7′ O. L., 677 m Tiefe, Nias-Südkanal.

Der Carapax ist vierseitig und nach hinten kaum verbreitert; seine Oberfläche trägt keine größeren Dornen und Stacheln, sondern nur kleine Granula und Querreihen von solchen. Außerdem ist er mit einem Filz von dünnen Haaren bedeckt.

Das Rostrum ist lang und spitz, ohne Seitenstacheln und trägt eine nur schwach ausgeprägte Carina auf seinem Rücken.

Der Vorder- (Frontal-)Rand des Carapax ist stark ausgebuchtet und trägt auf seiner Wölbung einen kleinen Stachel. Der Anterolateralstachel ist nur klein, hinter ihm am Ende der Cervicalfurche steht ein zweiter ebenfalls kleiner Stachel. Der Seitenrand des Carapax trägt keine Granula, ebenso ist der Hinterrand ohne Zähnelung.

Die Augen sind beweglich, auf kurzen Stielen sitzend; ihre Cornea ist groß, von zylindrischer Form. Lateral neben den Augenstielen steht ein fester Stachel, der unter dem Carapaxrande vorspringt.

Das basale Glied der 1. Antenne ist mit 2 langen Dornen bewehrt.

Das zweite Glied der großen, 2. Antenne hat ebenfalls einen langen, nach außen gerichteten Stachel; seine Geißel ist sehr lang ausgebildet.

Die äußeren Maxillarfüße sind lang und schmal; sie tragen eine Verbreiterung am Carpus ihr Merus ist nach innen mit 2 Dornen versehen, während das Ischium nur eine Kauleiste trägt.

Die Scherenfüße sind verlängert und dünn, die Finger sehr lang und auf ihrer Innenseite gezähnelt, wobei die Zähne wie beim Raubtiergebiß ineinander greifen. Die Unterseite ist löffelförmig ausgehöhlt. Palma und Carpus sind sonst ohne größere Zähne. Dagegen trägt der Merus am distalen Gelenke mehrere Zähne, ferner auf der Innenseite 2 und auf der Mitte der Oberseite 3—4 in einer Reihe angeordnete, längere Zähne. Die Außenseite dagegen ist unbewehrt. Das Ischium hat einen einzigen Dorn.

Der ganze Scherenfuß ist dünn behaart, so daß die Zähne verdeckt werden und nur bei genauer Untersuchung sichtbar werden.

Die Schreitfüße haben einen nur an der Unterseite gezähnten Dactylus; die übrigen Glieder tragen keine Zähne außer dem Merus, der an der Oberseite 2 Zähne und am distalen Gelenke ebenfalls einen starken Dorn trägt. Auch der Carpus hat an seinem Gelenke mit dem Propodus oben einen Dorn.

Das Abdomen trägt auf dem Rücken des 2. bis 4. Segmentes zwei dicke Querleisten, die mit keinerlei Zähnelung versehen sind.

Maße: Länge des Carapax 16 mm, des Rostrums 6 mm, eines Scherenfußes 42 mm, Breite des Carapax 13 mm.

Verwandtschaft: Unser Exemplar stimmt mit der nicht sehr guten Abbildung ALCOCK's überein. Die Ungleichheit der Scheren bei ALCOCK's Exemplar war wohl durch Regeneration hervorgerufen.

Geographische Verbreitung: Travancore-Küste, Arabischer Meerbusen, Andamanen-See, Nias-Südkanal. Tiefe: 677—1090 m.

Munidopsis (Munidopsis) stylirostris WOOD-MASON var. *africana* n. var.

ALCOK, 1901, p. 256.
Illustrations of the Zoology of the „Investigator" Taf. XIII, Fig. 6.

1 ♂, 3 ♀, Station 270, 4. März 1899, 13° 1′ N. Br., 47° 10′ O. L., 1840 m Tiefe, 3,7° Bodentemperatur, im Golf von Aden.

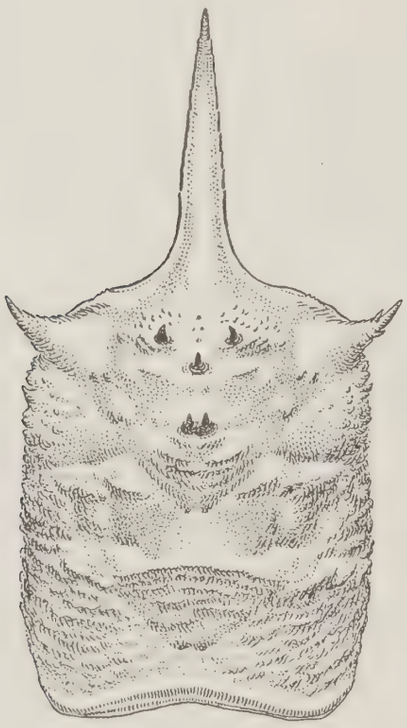


Fig. 19. Carapax von *Munidopsis stylirostris* WOOD-MASON var. *africana*.

Fig. 20. Scherenfuß von *Munidopsis stylirostris* WOOD-MASON var. *africana*.

Die 4 Exemplare, welche die „Valdivia" bei Aden dredgte, weichen sämtlich in Einzelheiten von der Beschreibung der typischen Exemplare ab, so daß die Aufstellung einer neuen Varietät geboten scheint.

1) Es fehlen auf der Oberfläche des Carapax Haare vollkommen; dagegen sind die Querrunzeln fein gezähnelt. Besonders findet sich auf der Herzregion ein fein gezähnelter querer Kamm.

2) Auf der Gastricalregion stehen nicht bloß 2, sondern 5 Stacheln, deren Anordnung nebenstehende Textfigur angibt.

3) Auf dem Meropodit der Scherenfüße findet sich nicht eine Serie von Dornen, sondern nur in der Mitte stehen ein einziger oder 2 Dornen, entweder auf der inneren oder der unteren Seite.

Geographische Verbreitung: Arabisches Meer, 1350—1730 m Tiefe, Golf von Aden, 1840 m Tiefe.

Maße: Länge des Carapax + Rostrum 20 mm, des Rostrums 7 mm, eines Scherenfußes 29 mm, Breite des Carapax 10 mm.

Das Geruchsorgan dieser Form hat K. Marcus (1911, S. 531) untersucht.

Munidopsis (Orophorhynchus) subsquamosa Hend. var. *pallida* Alcock.

Alcock, 1901, p. 268.

1 ♀, Station 240, 14. März 1899, 6° 12′ N. Br., 41° 17′ O. L., 2959 m Tiefe, 2,0° Bodentemperatur, vor Sansibar.

Von Alcock's Beschreibung unterscheidet sich das einzige vorliegende Weibchen nur durch das Rostrum, welches an der Spitze ganz scharfe Kanten zeigt, die nicht gezähnt sind.

Fig. 21. Dritter Maxillarfuß von *Munidopsis subsquamosa* Hend. var. *pallida* Alcock.

Fig. 22. Endklaue des Dactylus der Gehfüße.

Wir geben von dieser Form eine Abbildung der äußeren Maxillarfüße, bei denen besonders das Ischium eine auffallende Form hat; es ist nämlich dreiseitig und hat einen gezähnten

Innenrand. Mit diesem stoßen die Ischiopoditen beider Seiten zusammen; da nun die nach vorn stehenden Außenkanten mehr lateral gerückt sind, so entsteht dadurch eine Höhlung, in die die letzten Glieder des Fußes — Dactylus, Propodus und Carpus — zurückgeschlagen werden können (vgl. Fig. 21).

Die Dactyli der Gehfüße tragen eine hornige Endklaue, und ihr unterer Rand ist schwach gezähnt (Fig. 22).

Geographische Verbreitung: Diese Varietät war bisher nur einmal von ALCOCK aus dem Meerbusen von Bengalen (Tiefe 3300 m) beschrieben worden. Die typische Form hatte der „Challenger" bei Yokohama in 3430 m Tiefe gedredgt, die var. *aculeata* HENDERSON fand der „Challenger" zwischen Marion- und Crozet-Inseln in 2400 m Tiefe, dann in Station 302, westlich von Patagonien in 2650 m und der „Albatross" an der Westküste Mittelamerikas in 3280 m Tiefe. Die Art kommt also nur in den größten Tiefen vor! BENEDICT faßt jede der Varietäten als besondere Art auf.

Maße: Carapaxlänge (Rostrum inkl.) 31 mm, Länge der großen Schere 35 mm, Breite des Carapax 20 mm.

Den Bau der Augen dieser Art hat L. v. DOBKIEWICZ bearbeitet (1912, p. 707).

Munidopsis (*Orophorhynchus*) *ceratophthalma* ALCOCK.

ALCOCK, 1901, p. 271, Taf. III, Fig. 2.
Illustrations . . . Investigator Taf. LVII, Fig. 3.

Es liegen uns vor: 2 ♀, Station 198, 2. Februar 1899, 0° 16′ N. Br., 98° 7′ O. L., 677 m Tiefe, Nias-Südkanal.

Wir rechnen die 2 Weibchen zu dieser Art, obwohl sie in den Details nicht ganz mit der Beschreibung des typischen Exemplares übereinstimmen.

1) Es fehlt auf der Seite ein Dorn hinter der Cervicalfurche.

2) Die Bestachelung der Füße ist eine etwas andere. Der Carpus des Scherenfußes trägt am distalen Ende 4 Dornen; die Meren der Schreitfüße sind an ihrem oberen Rande nicht bestachelt, sondern nur mit einer scharfen Leiste versehen.

Wir halten diese Unterschiede für zu unwesentlich, um darauf eine neue Varietät basieren zu lassen.

Geographische Verbreitung: Andamanen-See, 880 m Tiefe („Investigator"), vor Sumatra, 680 m Tiefe („Valdivia").

Munidopsis (*Galathodes*) *regia* ALCOCK u. ANDERSON.

ALCOCK u. ANDERSON, 1894, p. 168.
ALCOCK, 1901, p. 261.
Synonym: *Munidopsis triaena* ALCOCK u. ANDERSON, 1901, p. 261.

Es liegen vor:

1 ♂, Station 194, 1. Februar 1899, 0° 15′ N. Br., 98° 8′ O. L., 614 m Tiefe, 10,2° Bodentemperatur, Süden von P. Nias.

1 ♂, Station 199, 2. Februar 1899, 0° 15′ N. Br., 98° 4′ O. L., 470 m Tiefe, 10,3° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

Die beiden größeren Exemplare weichen nur in einzelnen unwesentlichen Punkten von der Originalbeschreibung ab.

1) Es ist die samtartige Behaarung weniger stark ausgebildet, als es die Abbildung bei Alcock zeigt.

2) Die hinter den 2 Frontalstacheln auf Alcock's Abbildung stehenden Gastricalstacheln fehlen bei den „Valdivia"-Exemplaren.

3) Die Reihe von Zähnen am Hinterrande des Cephalothorax fehlt vollkommen.

4) Bei dem größern Exemplare steht auf den Terga des 2. und 3. Segmentes nur je ein Dorn statt deren 2; auf dem kleineren Exemplare ist dagegen die normale Zahl vorhanden.

Das kleinere ♂ von Station 194 gehört den Charakteren nach zu *Munidopsis triaena* Alcock u. Anderson; wir halten diese Art jedoch nur für ein Jugendstadium von *M. regia* Alcock u. Anderson. Beide Arten unterscheiden sich hauptsächlich durch die Bestachelung des Hinterrandes des Carapax, welche bei *M. regia* vorhanden ist, bei *triaena* aber fehlt. Da nun oben eine Zwischenform beschrieben wurde, welche — obwohl sonst eine typische größere *M. regia* — doch keine Bestachelung am Hinterrande zeigt, so halten wir dies für ein unwesentliches Merkmal und ziehen beide Arten zusammen.

Fig. 23. Dritter Maxillarfuß von *Munidopsis regia*.

Ein viertes Exemplar (♂, von Station 265, 30. März 1899, 6° 24′ N. Br., 49° 31 O. L., 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, Nähe der Küste von Ostafrika) rechnen wir ebenfalls hierher, obwohl es nicht ganz mit den typischen Exemplaren übereinstimmt. Es fehlen bei ihm nämlich Stacheln auf den Meren der Füße, am Hinterrande des Carapax und auf dem Abdomen. Dagegen sind die übrigen Verhältnisse — Form des Carapax, der Scherenfüße, des Stirnrandes — die gleichen.

Maße:	Station 194	Station 199	Station 265
	♂	♂	♂
Länge des Carapax (ohne Rostrum)	6,5 20 mm	34 mm	6 mm
Breite „ „	7,0 18 „	30 „	5 „
Rostrum	3,5 10 „	14 „	—
Länge des großen Scherenfußes	16 50 „	100 „	14 „

Geographische Verbreitung: Niaskanal 470—614 m Tiefe („Valdivia"), Andamanen-See 740 m, Arabisches Meer 260—730 m („Investigator"), Ostküste Afrikas 628 m („Valdivia").

Die Geruchsorgane dieser Art hat K. Marcus (1912, p. 529) untersucht; sie sind nicht besonders hoch entwickelt.

Munidopsis (Galathodes) tridentata ESMARK.

Galathodes tridentata ESMARK, 1856, S. 157.
Galathodes rosaceus A. MILNE-EDWARDS, Rec. de fig. de Crustacées, Taf. XIII, Fig, 1, 1883.
Munidopsis tridentatus ORTMANN, 1892, S. 256.
Galathodes tridentata A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, 1899, p. 83 (daselbst weitere Litteratur).
Munidopsis rosacea ALCOCK u. ANDERSON, 1899, p. 19.
Munidopsis tridentata ALCOCK, 1901, p. 264.
Galathodes tridentatus MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, 1900, p. 331, Taf. XXXI, Fig. 5—7.

Es liegen uns vor:

4 ♂, 4 ♀ (darunter 2 mit Eiern), Station 196, 1. Februar 1899, 0° 27′ N. Br., 98° 7′ O. L., 646 m Tiefe, Südosten von P. Nias.

1 ♂, Station 198, 2. Februar 1899, 0° 16′ N. Br., 98° 7′ O. L., 677 m Tiefe, Nias-Südkanal.

1 ♀, Station 211, 8. Februar 1899, 7° 48′ N. Br., 93° 7′ O. L., 805 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur, Westeingang des Sombrerokanales.

1 ♂ mit Parasiten am Abdomen, Station 262, 29. März 1899, 4° 40′ N. Br., 48° 39′ O. L., 1242 m Tiefe, 6,6° Bodentemperatur, Nähe der Küste von Ostafrika (Somaliland).

2 ♂, 1 ♀, Station 264, 30. März 1899, 6° 18′ N. Br., 49° 32′ O. L., 1079 m Tiefe, 8,2° Bodentemperatur.

1 ♂, Station 266, 30. März 1899, 6° 44′ N. Br., 49° 43′ O. L., 741 m Tiefe, 9,2° Bodentemperatur.

Die uns vorliegenden Exemplare gehören unzweifelhaft zu der typischen Art; sie stimmen in allen Verhältnissen, Dimension, Bestachelung, Form des Telson mit den atlantischen Exemplaren aus Trondhjem der Münchener zoologischen Staatssammlung überein. Als einzige Unterschiede finden wir folgende:

1) Die Carina auf dem Rostrum, welche bei den Individuen aus dem Atlantik auf der ganzen Länge desselben stark ausgebildet ist, reicht bei den Formen aus dem Indik nur bis etwa zur Hälfte des Rostrums und ist weniger stark gekielt.

2) Die Zähne am Seitenrande des Carapax sind etwas länger bei den indischen Formen als bei den atlantischen.

Munidopsis crinita FAXON von Panama unterscheidet sich von unserer Art beim ersten Blick durch den Mangel von Zähnen auf den Schreitbeinen.

Geographische Verbreitung: Norwegen bis Lofoten und Hardanger; Atlantik: Golf von Gascogne bis Cap Verden bis 1480 m Tiefe („Talisman"), Azoren 845 m Tiefe („Princesse Alice"); Indik: Travancore-Küste 78 m Tiefe, Malediven 385 m Tiefe, Ceylon 540—585 m Tiefe („Investigator"), Sumatra 646—805 m Tiefe („Valdivia"), Ostafrika, Nähe der Küste, 741—1242 m Tiefe.

Die Augen dieser Art hat L. v. DOBKIEWICZ untersucht (1912, p. 705); über das Geruchsorgan finden sich bei K. MARCUS (1911, S. 530) Angaben.

Die Augen sind stark rückgebildet, ebenso ist auch das Geruchsorgan nicht besonders entwickelt.

Munidopsis (*Elasmonotus*) *cylindrophthalma* Alcock.

Alcock, 1894, p. 333.
Alcock, 1901, p. 274.
Illustrations of the Zoology of the Investigator, Crustacea, Taf. XIII, Fig. 4.

Es wurden gefunden: 1 ♂, 2 ♀ (davon eines mit Bopyrusgeschwulst), Station 194, 1. Februar 1899, 0^0 15′ N. Br., 98^0 8′ O. L., 614 m Tiefe, $10{,}2^0$ Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

Diese Exemplare stimmen in den äußeren Verhältnissen mit den Tieren des „Investigator" überein, außer in dem einen Umstande, daß die großen Scherenfüße länger sind, wie aus der Tabelle hervorgeht.

Die Größe der Eier bei dem einen trächtigen Weibchen beträgt 1,26 × 1,17 mm.

Maße:

	♂	♀
Länge von Carapax + Rostrum	10 mm	10 mm
„ des großen Scherenfußes	42 „	27 „
„ „ Dactylus des großen Scherenfußes	5 „	5 „
„ „ Propodus „ „ „	17 „	11 „
„ „ Carpus „ „ „	8 „	5 „
„ „ Merus „ „ „	14 „	8 „

Geographische Verbreitung: Andamanen-See 457—484 m Tiefe, Arabisches Meer 742 m Tiefe („Investigator"), vor Sumatra 614 m Tiefe („Valdivia").

Die Augen dieser Art hat C. v. Dobkiewicz untersucht (1912, p. 706).

Munidopsis (*Elasmonotus*) *africana* n. sp.

Balss, 1913a, S. 223.

1 ♀, Station 245, 22. März 1899, 5^0 27′ S. Br., 39^0 18′ O. L., 463 m Tiefe, $10{,}0^0$ Bodentemperatur, im Zanzibar-Kanal.

Diese Art gehört in die *Elasmonotus*-Gruppe und ist der *M. cylindrophthalma* nahe verwandt. Der Carapax ist vierseitig und hat weder Anterolateral- noch Seitenstacheln. Seine Oberfläche ist mit Runzeln und Körnelungen versehen, dagegen fehlen Dornenbildungen ganz. Die Cervicalfurche ist gut ausgebildet, ebenso findet sich auf der Cardiacalgegend und auf jeder Seite auf der Branchialregion eine Furche.

Das Rostrum ist dreieckig, an der Basis verbreitert, mit parallelen Seiten und nach der Spitze zu fein gezähnelt. Seine Endspitze ist etwas aufwärts gebogen. Der Seitenrand des Rostrums verläuft in geschwungener Linie in eine Kante, welche hinter der Anterolateralecke in einer feinen Spitze endet.

Von den Scherenfüßen ist bei meinem Exemplar nur der rechte vorhanden. Er übertrifft den Carapax um das Zweifache an Länge. Seine Oberfläche ist stark granuliert und außerdem mit langen, feinen Haaren versehen.

Der Carpus ist am distalen Gelenke mit einigen kleineren Dornen besetzt, ebenso auch der Merus; dessen Oberfläche und Innenseite tragen hintereinander aufgereiht einige Dornen.

Das letzte Glied der 1. Antenne ist mit 2 spitzen Stacheln bewehrt, während ein 3., stumpferer und breiterer Stachel an der Innenkante steht.

Das 2. und 3. Glied der 2. Antenne sind lateral in Stacheln ausgezogen. Das Flagellum ist so lang, wie der Scherenfuß.

Am 3. Maxillarfuß ist der Merus verbreitert, und sein Innenrand trägt 2 Zähne. Das Ischium trägt eine Kauleiste, dagegen sonst keine größeren Stacheln.

Die Gehfüße sind, besonders an der oberen Kante, lang behaart. Außerdem sind Carpus und Merus mit Runzeln auf ihrer Oberfläche versehen, auch trägt der Carpus 3 und der Merus 6 Zähne auf seiner oberen Kante.

Das Abdomen trägt keine weitere Zähnelung, nur das 2., 3. und 4. Segment sind mit zwei Querleisten versehen.

Diese Art unterscheidet sich von *M. cylindrophthalma* ALCOCK durch die Bewehrung der Scherenfüße und der Gehfüße.

Die Größe der Eier beträgt 1,44 × 1,26 mm.

Maße: Länge des Carapax 15 mm, Breite des Carapax 10 mm, Länge des großen Scherenfußes 34 mm, der Palma des großen Scherenfußes 15 mm, des Carpus des großen Scherenfußes 6 mm, des Merus des großen Scherenfußes 10 mm, Länge des Dactylus des 2. Schreitfußes 3 mm, des Propodus des 2. Schreitfußes 4 mm, des Carpus des 2. Schreitfußes 3 mm, des Merus des 2. Schreitfußes 7 mm, des Rostrums 5 mm.

Munidopsis Chuni n. sp.

BALSS, 1913a, S. 224.

1 ♂, 1 ♀, Station 58, 14. September 1898, 3° 31′ N. Br., 7° 25′ O. L., 710 m Tiefe, 5°,3 C Bodentemperatur, bei Victoria, Kamerun.

Der Carapax ist vierseitig, und die Regionen auf seiner Oberfläche, besonders die Herzregion, sind deutlich abgegrenzt. An seiner vorderen Ecke steht ein starker Anterolateralstachel, dahinter ein weiterer kleinerer Stachel. Auf der Gastricalregion befinden sich 4 Dornen, von denen 2 parallel der Stirne transversal stehen, während 2 andere dahinter in der Mediane aufgereiht sind. Auf der Herzregion steht ein einziger, starker Dorn und zwar auf einer stark ausgebildeten Kante, die die Herzregion von der Gastricalregion scheidet. Sonst sind keine Stachelbilduugen vorhanden, dagegen ist die Oberfläche mit Warzen bedeckt; auch der Hinterrand ist von Zähnelungen frei. Das Rostrum ist scharf zugespitzt, etwas nach oben gebogen und an den Seiten dünn gezähnt; es trägt keine ausgesprochene Carina in der Mitte.

Die Augenstiele sind kurz, die Cornea hat die Form eines Ovals.

Das Basisglied der 1. Antenne trägt 3 starke Dornen. Der Merus der äußeren Kieferfüße trägt 4 Dornen, 2 kleinere am Außenrande und 2 stärkere am Innenrande. Das Ischium hat am Außenrande einen einzigen Dorn.

Die Scherenfüße sind sehr lang und auf ihrer Oberfläche mit Warzen bedeckt, außerdem tragen Carpus und Merus distal je 3 Dornen, ferner hat der Merus noch einen distal stark vorspringenden Dorn. Die Palma trägt keine Dornen.

Die Schere selbst ist sehr lang, die Finger am Ende gebogen.

Die Schreitbeine sind ebenfalls mit kleinen Warzen bedeckt, der Dactylus ist an seiner unteren Kante mit Zähnen versehen, Carpus und Merus haben an ihrem distalen Ende oben je einen Dorn.

Fig. 24. *Munidopsis Chuni*, $2^1/_3$mal vergr.

Das 2., 3. und 4. Abdomensegment sind in der Mitte transversal gefurcht; das 2. und 3. tragen in der Mediane — hintereinander — 2 Dornen, von denen der vordere größer ist, das 4. hat nur einen einzigen Dorn auf seiner vorderen Hälfte. Bei dem kleineren ♀, das mir vorliegt, sind nur die Dornen auf der vorderen Hälfte jedes Segmentes entwickelt.

Diese Art steht der *Munidopsis simplex* A. M.-EDW. nahe, unterscheidet sich von ihr aber durch die Zahl der Dornen am Seitenrande des Carapax, auf der Oberfläche des Carapax und des Abdomens.

Maße: Länge von Carapax + Rostrum 18 mm, des großen Scherenfußes 30 mm, Breite des Carapax 10 mm, Länge des Rostrums 6 mm.

Familie Porcellanidae HENDERSON.

Da diese Familie nur Littoralformen enthält, so ist die Zahl der von der „Valdivia" mitgebrachten Arten nur gering.

Petrolithes Lamarcki LEACH.

ORTMANN, 1894, S. 26 (daselbst Synonymien).

Es liegen vor:

1 ♂, Mahé, Seychellen.
2 ♂, 1 ♀, Diego-Garcia.

Diese Formen zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

1) Sie haben einen Epibranchialstachel.
2) Der Hinterrand des Carpus der Scherenfüße trägt nur 3 Dörnchen.
3) Der Vorderrand desselben Gliedes trägt ebenfalls 3 Dornen.
4) Der Merus der Gehfüße hat einen scharfen Oberrand, ohne Dornen.

Unsere Exemplare sind also nicht identisch mit dem *Petrolithes armatus* (GIBBES) [vgl. ORTMANN, 1897, S. 280]. Im übrigen können wir jedoch aus Mangel an Vergleichsmaterial hier nicht auf die komplizierte Synonymie dieser Form näher eingehen.

Geographische Verbreitung: Im indopacifischen Gebiete, an Korallriffen. Rotes Meer — Mauritius — Mozambique — Ceylon — Nicobaren — Philippinen — Japan — Ost-Australien — Queensland — Pamuotu-Archipel etc.

Porcellana Dehaani KRAUSS.

STEBBING, 1910, S. 361.
Synonym: *Porcellana streptochelis* STIMPSON, 1907, p. 191, Taf. XXIII, Fig. 1.

Es liegen vor:

Viele Exemplare, Station 99 b, 28. Oktober 1898, Plettenberg-Bucht, 100 m Tiefe.
1 Exemplar aus der Algoa-Bay.

Das große Material zeigt uns, daß zwischen den beiden Arten, die vom Kap beschrieben wurden, der *Porcellana Dehaani* KRAUSS und der *Porcellana streptochelis* STIMPSON, alle Uebergänge existieren und daß beide daher, wie auch STEBBING vermutete, zusammengezogen werden müssen. Zwischen den verschiedenen Individuen, die uns vorliegen, bestehen Verschiedenheiten vor allem in der Gestalt des Carpus der Scherenfüße, der bald mit 2 nach vorn gerichteten Zähnen, bald nur mit Höckern versehen ist oder auch ganz glatt ist.

Litteraturverzeichnis zum systematischen Teile.

Alcock, A., Natural History Notes from the „Investigator", I. In: Annals and Magazine of Nat. History, Ser. 6, Vol. XIII, 1894.

— Descriptive Catalogue of the Indian Deep Sea Crustacea decapoda, Macrura and Anomala in the Indian Museum collected by the „Investigator", Calcutta 1901.

— and Anderson, A. R. S., Natural History Notes from the „Investigator". Journal of the Asiatic Society, Bengal, Vol. LXIII, 1894.

— — Natural History Notes from the „Investigator". Annals and Magazine of Nat. History, Ser. 7, Vol. III, 1899.

Mc Ardle, Natural History Notes from the „Investigator". In: Annals and Magazine of Nat. History, Ser. 7, Vol. VIII, 1901.

Balss, Heinrich, a) Neue Galatheiden aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia". In: Zoolog. Anz., Bd. XLI, 1913 S. 221.

— b) Ostasiatische Decapoden. I. Die Galatheiden und Paguriden (in: Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens, herausgegeben von F. Doflein). In: Abhandl. d. II. Kl. d. Kgl. Akademie der Wissenschaften, II. Supplement-Bd., 9. Abhandlung. 1913.

Baker, W. H., Notes on South Australian Decapod Crustacea. In: Transactions and Proceedings of the Royal Society of South Australia, Adelaide, Vol. XXIX, 1905.

Benedict, James, Descriptions of a new genus and forty-six new species of Crustaceans of the family Galatheidae, with a list of the known marine species. In: Proceedings of the U. S. National Museum, Vol. XXVI, 1903.

Bonnier, J., Les Galatheidae des côtes de France. In: Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, 1888.

Borradaile, L. A., On the Stomatopoda and Macrura brought by Dr. Willey from the South Seas. In: A. Willey, Zoological results, Cambridge 1902.

Calman, W. T., On *Munidopsis polymorpha* Koelbel. In: Annals and Magazine of Natural History, Ser. 7, Vol. XIV, p. 213.

Caullery, M., Crustacés schizopodes et décapodes du „Caudan". In: Annales de l'Université de Lyon, Paris 1896.

v. Dobkiewicz, L., Ueber die Augen der Tiefsee-Galatheiden. In: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XCIX, 1912.

Doflein, F., Ostasiatische Decapoden. In: Abhandl. d. Kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften II. Kl., Bd. XXI, 1902.

Milne-Edwards, A., et Bouvier, E. L., Considérations générales sur la famille des Galathéidés. In: Annales des Sciences naturelles, Zoologie, Sér. 7, Vol. XVI, 1894.

— — Description des Crustacées de la famille des Galathéidés recueillis pendant l'expédition du „Blake". In: Memoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, Vol. XIX, Cambridge 1897.

— — Crustacés décapodes provenant des campagnes de „l'Hirondelle" et de la „Princesse Alice". In: Résultats des Campagnes scientifiques de S. A. S. A. de Monaco, Fasc. 13, Monaco 1899.

— — Crustacés décapodes du „Travailleur" et du „Talisman". Brachyures et Anomoures, Paris 1900.

Esmark, Om *Galathea tridentata* n. sp. Forhandl. skandin. Naturforsk., 7 Möde (1856), 1857.

Faxon, W., The stalk-eyed Crustacea of the „Albatross". In: Memoirs of the Museum of comparative Zoology, Vol. XVIII, Cambridge 1895.

Mac Gilchrist, A. C., An Account of the new and some of the rarer Decapod Crustacea of the „Investigator". In: Annals and Magazine of Nat. History, Ser. 7, Vol. XV, 1905.

Grant, F., and Mac Culloch, A. R., On a collection of Crustacea from the Port Curtis District, Queensland. Proceedings of the Linnean Society New South-Wales, Sydney, Vol. XXXI, 1906, p. 2.

— — Decapod Crustacea from Norfolk Island. Ibid., Vol. XXXII, 1907.

Hansen, H. J., Crustacea Malacostraca. I. In: The Danisk Ingolf-Expedition, Vol. III, Part 2, Kopenhagen 1908.

HENDERSON, J. R., Report on the Anomoura, coll. by H. M. S. „Challenger". In: Report of H. M. S. „Challenger", Zoology, Vol. XXVII, 1888.

Illustrations of the Zoology of the R. I. Marine Survey Ship „Investigator", Calcutta 1892—1912.

KEMP, STANLEY, and SEWELL, SEYMOUR, Notes on Decapoda in the Indian Museum. III. In: Records of the Indian Museum, Vol. VII, Calcutta 1912.

KOELBEL, C., Beiträge zur Kenntnis der Crustaceen der Canarischen Inseln. In: Annalen d. naturhistor. Hofmuseums Wien, VII (3), 1892, p. 109.

LLOYD, R. E., Contributions to the fauna of the Arabian Sea. In: Records of the Indian Museum, Vol. I, Calcutta 1907.

DE MAN, J. G., Bericht über die von Herrn Dr. J. BROCH im Indischen Archipel gesammelten Decapoden und Stomatopoden. In: Archiv f. Naturgesch., Bd. LIII (1), Berlin 1887.

— Die von Herrn Prof. KÜKENTHAL gesammelten Decapoden und Stomatopoden. In: Abhandl. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch., Bd. XXV, 1902.

MARCUS, KURT, Ueber Geruchsorgane bei decapoden Krebsen aus der Gruppe der Galatheiden. In: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XCVII, 1911.

NOBILI, G., Faune carcinologique de la Mer rouge, Décapodes et Stomatopodes. In: Annales des Sciences naturelles, Sér. 9, Zoologie, T. IV, 1906.

— Ricerche sui Crostacei della Polinesia. In: Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Ser. 2, T. LVII, Torino 1907.

ORTMANN, A. E., Die decapoden Krebse des Straßburger Museums. IV. Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Systematik, Bd. VI, 1892.

— Crustacea. In: BRONN's Klassen und Ordnungen, 1893—1898.

RATHBUN, MARY, Revista Chilena, Hist. Nat., Vol. XI, 1907.

— The stalk-eyed Crustacea of Peru and the adjacent coast. In: Proceedings of the U. S. National Museum, Vol. XXXVIII, p. 531—620.

SOUTHWELL, T., Report on the Anomoura, coll. by Prof. E. HERDMAN at Ceylon in 1902. In: Ceylon Pearl Oyster Fisheries Report, 1906.

STEBBING, TH., General Catalogue of South African Crustacea. In: Annals of the South African Museum, Vol. VI, London 1910.

STIMPSON, W., Prodromus descriptionis animalium evertebratorum. In: Proceedings of the Academy of Natural Science, Philadelphia 1858.

— Report on the Crustacea of the North Pacific Exploring Expediton 1853—56 (edit. by Miss MARY RATHBUN). In: Smithsonian Miscellaneous Collections, Vol. XLIX, 1907.

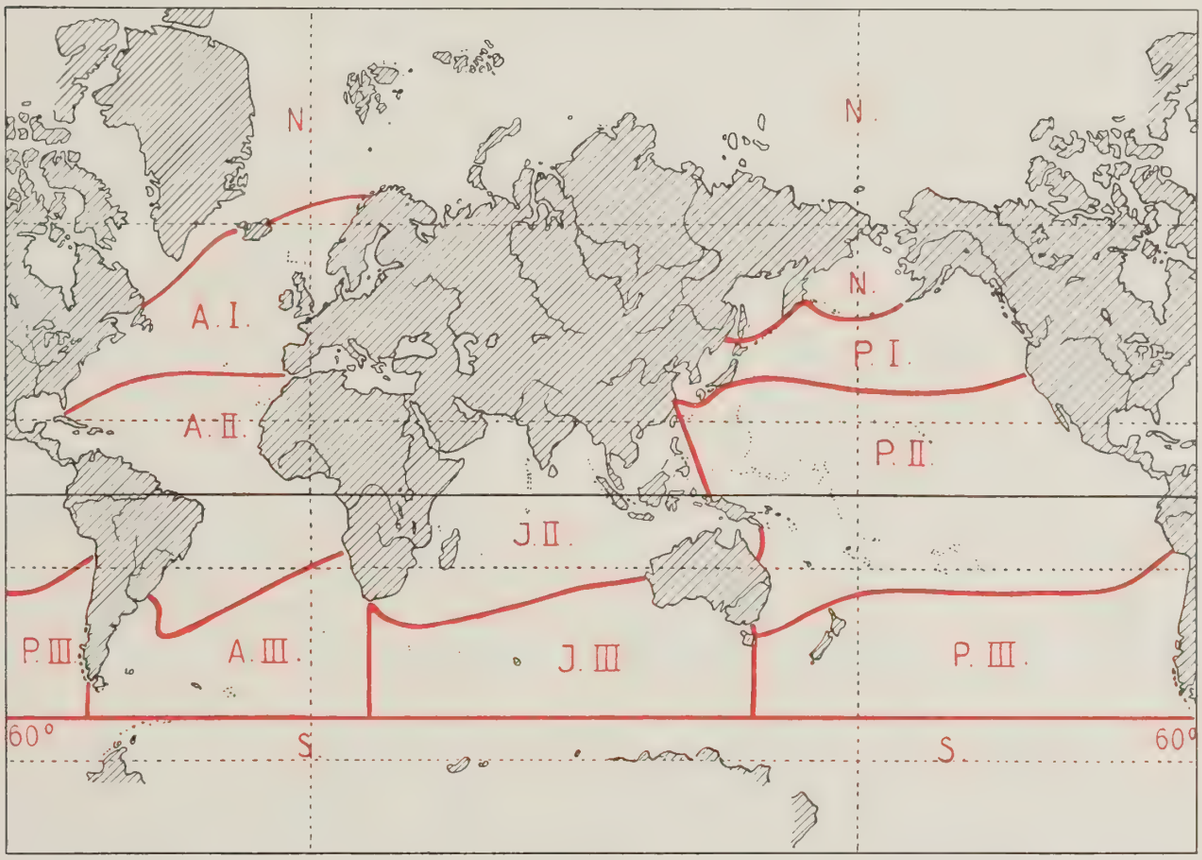
VERRILL, A. E., Decapod Crustacea of Bermuda. I. Brachyura and Anomoura. Their distribution, variation and habits. In: Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, Vol. XIII, 1907/8.

II. Tiergeographischer Teil.

Bearbeitet von Dr. Heinrich Balss.

Die geographische Verbreitung der Galatheiden ist, abgesehen von der älteren Arbeit von A. Milne-Edwards und E. L. Bouvier 1894 noch nicht zusammenfassend dargestellt worden; ich möchte daher in diesem Kapitel den Versuch machen, unsere heutigen Kenntnisse zusammenzustellen.

Ich bin bei der Umgrenzung der Regionen der Arbeit R. Hartmeyer's über die geographische Verbreitung der Ascidien (in Bronn's Ordnungen und Klassen des Tierreichs) gefolgt. Auch die Karte ist dieser Arbeit (vgl. S. 1503) entnommen.



N Nordpolarmeer (Arktis),
A Atlantischer Ocean,
I. subarktischer Teil,
II. tropischer Teil,
III. subantarktischer Teil,

J Indik,
II. tropischer Teil,
III. subantarktischer Teil,

P Pacifischer Ozean,
I. subarktischer Teil,
II. tropischer Teil,
III. subantarktischer Teil,
S Südpolarmeer (Antarktis).

I. Die empirischen Feststellungen.

I. Familie Aegleidae DANA.

Die Familie enthält nur eine Gattung mit einer einzigen Art: *Aeglea laevis* LATR.; sie gehört ihrem Bau nach zu den primitivsten Formen unter den Galatheiden und kommt merkwürdigerweise nur im Süßwasser Südamerikas vor, wo sie in Flüssen lebt, die sich nach der atlantischen, wie auch in solchen, die sich nach der pacifischen Seite hin ergießen. ORTMANN (1902, S. 341) schließt daraus, daß die Gruppe schon vor der Entstehung der Anden hier eingewandert sein müsse, da jetzt eine Ueberschreitung dieses Gebirges für Süßwasserformen nicht mehr möglich sei. Auch ARLDT (1910, S. 271) nimmt daher eine Einwanderung in der Kreidezeit an. Fossile Reste sind nicht erhalten.

II. Familie Chirostylidae ORTMANN.

Gattung *Chirostylus* ORTMANN.

Die Verbreitung dieser Gatttung zeigt die Tabelle I. Die Arten bevorzugen die tieferen Schichten (etwa von 200—1000 m Tiefe) der tropischen Regionen, nur *Chirostylus formosus* ist vom „Talisman“ und „Caudan“ im Golf von Biscaya in Tiefen von über 1000 m gefunden worden.

Tabelle I. (Die Angaben in Meter.)

Gattung *Chirostylus* (= *Ptychogaster*)	Arktis	Subarktis						Tropen														Subantarktis							Antarctis
		Atlantik				Pacifik		Atlantik					Indik			Pacifik			Atlantik			Indik		Pacifik					
		Westeuropa	Mittelmeer	Açoren	Ostküste von Nordamerika	Westküste von Nordamerika	Japan, Korea	Westindien	Ostküste von Südamerika	Bermudas	Westküste von Afrika	Cap-Verdische Inseln, Canaren	Rotes Meer	Ostküste Afrikas	Ceylon	Malayischer Archipel	SO.-Australien	Polynesien	Trop. Westküste Amerikas	St. Georgien Bouvet-Insel	Magellanstraße	Cap der guten Hoffnung	Kerguelen	SW.- und S.-Australien	Neuseeland	Chilenische Küste	
formosus M.-EDW. u. B.	.	1480—1700	.	.	.	.	.	.	.	.	880	945	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dolichopus ORTMANN	.	.	.	.	.	.	lit.?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinifer A. M.-EDWARDS	.	.	.	.	.	.	.	225—335	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hendersoni ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
investigatoris ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	430—740	650	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
valdiviae BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
laevis HENDERSON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	260	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Milne-Edwardsii HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	730	.	.
defensa BENEDICT	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	715	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Gattung *Uroptychus* HENDERSON.

Auch diese Gattung hat ihre Hauptverbreitung in den tropischen Meeren und zwar in Tiefen, die zwischen 100 und 1600 m schwanken. Fast alle 34 Arten sind nur auf ein enges Gebiet beschränkt, eine einzige Form ist kosmopolitisch verbreitet, nämlich *Uroptychus nitidus* A. MILNE-EDWARDS, doch bildet auch sie mehrere Lokalrassen, indem die typische Form in Westindien, eine Varietät *concolor* A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER im östlichen Atlantik vorkommt, während eine zweite Varietät *occidentalis* FAXON im Indopacifik (Japan und Panamaregion) auftritt.

Tabelle II. (Die Angaben in Meter.)

Uroptychus HEND.	Arktis	Subarktis: Atlantik: Westeuropa	Subarktis: Atlantik: Mittelmeer	Subarktis: Atlantik: Azoren	Subarktis: Atlantik: Ostküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Westküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Japan, Korea	Tropen: Atlantik: Westindien	Tropen: Atlantik: Bermudas	Tropen: Atlantik: Ostküste von Südamerika	Tropen: Atlantik: Westküste von Afrika	Tropen: Atlantik: Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Tropen: Indik: Rotes Meer	Tropen: Indik: Ostküste Afrikas	Tropen: Indik: Ceylon, Andamanenregion	Tropen: Indik: Malayischer Archipel	Tropen: Pacifik: SO.-Australien	Tropen: Pacifik: Polynesien	Tropen: Pacifik: Trop. Westküste Amerikas	Subantarktis: Atlantik: St. Georgien, Bouvet-Insel	Subantarktis: Atlantik: Magellanstraße	Subantarktis: Atlantik: Kap der guten Hoffnung	Subantarktis: Indik: Kerguelen	Subantarktis: Indik: SW.- und S.-Australien	Subantarktis: Pacifik: Neuseeland	Subantarktis: Pacifik: Chilenische Küste	Antarktis
nitidus	1150	600 bis 1710	.	1020 bis 1140	.	.	730	145—1135	.	.	880 bis 1230	500 bis 1000	.	.	.	.	.	.	850	.	.	800	.	.	.	.	.
rubrovittatus A. M. E.	550	900 bis 1710	.	1135	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bouvieri CAULL.	.	400 bis 750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
granulatus BEN.	.	.	.	.	.	.	500	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	715	.	.	.	.	.	.	.	.
japonicus ORTM.	.	.	.	.	.	.	365	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
scambus BENED.	.	.	.	.	.	.	615	.	.	.	.	.	.	.	1040	750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
scandens BENED.	.	.	.	.	.	.	110—150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
sexspinosa BALSS	.	.	.	.	.	.	500 ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
armatus A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
brevis BENED.	.	.	.	.	.	.	.	775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
capillatus BENED.	.	.	.	.	.	.	.	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
jamaicensis BENED.	.	.	.	.	.	.	.	1250	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
minutus BENED.	.	.	.	.	.	.	.	135	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
princeps BENED.	.	.	.	.	.	.	.	510	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
rugosus A. M.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	175—440	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spiniger BENED.	.	.	.	.	.	.	.	710	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinosus A. M.-E. u. B.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
uncifer A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	700—800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dentatus BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1080	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
gracilimanus HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	465—1670	.	750	750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
australis HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	830—1470	.	.	1100	.	.	.	.	.	.	.	.	.
bacillimanus ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	540—785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
fusimanus ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nanophyes MC. ARDLE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	925	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nigricapillis ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1225	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tridentatus HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
valdiviae BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
politus HENDERS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1100	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinimarginatus HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	950	.	.	.	.	.	.	.	.	.
bellus FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	330—600	.	.	.	.	.	.	.	.
pubescens FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	330—390	.	.	.	.	.	.	.	.
insignis HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	565	.	.	.	.
parvulus HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	730	.

Anmerkung: × bedeutet: Tiefe unbekannt.

Gattung *Eumunida* SMITH.

Die Gattung *Eumunida* SMITH umfaßt nur 2 Arten, die einander außerordentlich nahestehen; die eine, *E. picta* SMITH, findet sich im Atlantik (Ostküste der Vereinigten Staaten in 200—300 m Tiefe, ferner Cap-Verdische Inseln und Cap Bojador 150—640 m Tiefe); die andere Art, *Eumunida* SMITH u. HENDERSON, wurde im Pacifik bei den kleinen Key-Inseln und bei Japan in 260—600 m Tiefe gedredgt. Es ist die Diskontinuität dieser Verbreitung einstweilen noch schwer zu verstehen.

III. Familie Galatheidae DANA.

1. Unterfamilie Galatheinae ORTMANN.

Gattung *Galathea* FABR.

Die Gattung *Galathea* umfaßt 43 Arten, die fast alle im Littorale leben; unterhalb 400 m Tiefe wurden nur 8 Arten gefunden, die charakteristischerweise über größere Strecken verbreitet sind. Die größte Tiefe, in der eine Form gedredgt wurde, ist 1260 m (*Galathea Machoidi* BARROIS bei den Azoren). Im allgemeinen kann man sagen, daß die Gattung die wärmeren Gegenden bevorzugt und dementsprechend sich zum Beispiel in der östlichen Hälfte des Atlantik weiter nördlich findet als an der Küste der Vereinigten Staaten. In den arktischen und subarktischen Gegenden fehlt die Gattung völlig (vgl. APPELLÖFF, 1906, S. 181). (Tabelle III siehe folgende Seiten.)

Gattung *Munida* LEACH.

Die Gattung *Munida* umfaßt zur Zeit 70 Arten, die kältere Temperaturen bevorzugen; daher gehen sie meist in größere Tiefen und sind auch in höheren Breiten verbreitet. Nach Tiefenstufen verteilt haben wir folgende Tabelle:

Im Littoral (0—400 m Tiefe) fanden sich:

* *affinis* A. M.-EDW.
* *Alcocki* SOUTHW.
andamanica ALC.
* *angulata* BENED.
bamffica PENN.
* *Beanii* VERRILL
* *caribaea* SMITH
* *Cockeri* RATHB.
constricta A. M.-E.
curvimana A. M.-E.
* *debilis* BENED.
* *Edwardsii* MIERS
* *elegantissima* DE MAN
* *Evermani* BENED.

Tabelle III. (Die Angaben in Meter.)

Gattung *Galathea*	Arktis	Subarktis: Atlantik: Westeuropa	Subarktis: Atlantik: Mittelmeer	Subarktis: Atlantik: Azoren	Subarktis: Atlantik: Ostküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Westküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Japan, Korea	Tropen: Atlantik: Westindien	Tropen: Atlantik: Bermudas	Tropen: Atlantik: Ostküste von Südamerika	Tropen: Atlantik: Westküste von Afrika	Tropen: Atlantik: Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Tropen: Indik: Rotes Meer	Tropen: Indik: Ostküste Afrikas, Madagascar	Tropen: Indik: Ceylon	Tropen: Indik: Malayischer Archipel	Tropen: Pacifik: SO.-Australien	Tropen: Pacifik: Polynesien	Tropen: Pacifik: Trop. Westküste Amerikas	Subantarktis: Atlantik: Magellanstraße	Subantarktis: Atlantik: St. Georgien, Bouvet-Insel	Subantarktis: Atlantik: Kap der guten Hoffnung	Subantarktis: Indik: Kerguelen	Subantarktis: Indik: SW.- und S.-Australien	Subantarktis: Pacifik: Neuseeland	Subantarktis: Pacifik: Chilenische Küste	Antarktis
intermedia LILLJEB.	.	lit.	lit.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	lit. bis 318	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nexa EMBLET. = *dispersa* BATE.	.	lit. bis 445	lit. bis 500	lit.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.
squamifera LEACH	.	lit.	lit.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
strigosa L.	.	lit. bis 600	lit.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Machoidi BARROIS	.	.	.	200 bis 1260	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
rufipes M.-EDW. u. BOUV.	.	80	.	630	.	.	.	.	.	.	.	75 bis 318	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
acanthomera STIMPS.	.	.	.	.	.	.	0—200	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
elegans AD. u. WHITE	.	.	.	.	.	.	120	.	.	.	.	.	.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
integra BENED.	.	.	.	.	.	.	110 bis 180	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
latirostris DANA	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
multilineata BALSS	.	.	.	.	.	.	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pubescens ST.	.	.	.	.	.	.	0—150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
subsquamata ST.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 bis 115	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agassizii A. MILNE-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	300 bis 430	.	.	640 bis 1050	150 bis 950	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
rostrata A. MILNE-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	40 bis 90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aegyptiaca PAULSON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
brevimana PAULSON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
humilis NOBILI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
longimana PAULSON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
megalochirus NOBILI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.
australiensis STIMPS.	.	.	.	.	.	.	150	.	.	.	.	.	.	.	40 bis 180	0 bis 90	lit.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corallicola HASWELL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
longirostris DANA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aculeata HASWELL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35	25 bis 36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
affinis ORTMANN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	×	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.
amboinensis DE MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
consobrina DE MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
formosa DE MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
inconspicua HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	650	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
laevirostris BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
orientalis STIMPS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pilosa DE MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(Fortsetzung der Tabelle III.)

Gattung *Galathea*	Arktis	Subarktis						Tropen													Subantarktis							Antarktis
		Atlantik				Pacifik		Atlantik					Indik				Pacifik				Atlantik			Indik		Pacifik		
		Westeuropa	Mittelmeer	Azoren	Ostküste von Nordamerika	Westküste von Nordamerika	Japan, Korea	Westindien	Bermudas	Ostküste von Südamerika	Westküste von Afrika	Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Rotes Meer	Ostküste Afrikas, Madagascar	Ceylon	Malayischer Archipel	SO.-Australien	Polynesien	Trop. Westküste Amerikas	Magellanstraße	St. Georgien, Bouvet-Insel	Kap der guten Hoffnung	Kerguelen	SW.- und S.-Australien	Neuseeland	Chilenische Küste	
integrirostris DANA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.
magnifica HASWELL	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	bis 40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Whitelegii GRAND. u. MC CULLOCH	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pusilla HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	bis 275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinimanus BORRAD.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinosorostris DANA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	lit.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
vitiensis DANA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.
californiensis BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	275	.	.	.	.	.	.	.	.
paucilineata BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	720	.	.	.	.	.	.	.	.
labidolepta STIMPS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80 bis 100	.	.	.	.	.
Lenzii RATHBUN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.

Im Littoral (0—400 m Tiefe) fanden sich: (Fortsetzung.)

* *Munida Flinti* BENED.
* *forceps* A. MILNE-EDWARDS
* *gracilipes* FAXON
* *gregaria* LEACH
* *Haswelli* HEND.
hispida BENED.
* *japonica* ST.
* *inornata* HEND.
iris A. M.-E.
longipes A. M.-E.
mexicana BENED.
microphthalma A. M.-E.
miles A. MILNE-EDWARDS
militaris HEND.
* *nuda* BENED.
* *obesa* FAXON
proxima HEND.
* *pusilla* BENED.
quadrispina BENED.
* *quinquespinosa* BALSS
* *refulgens* FAXON
* *robusta* A. MILNE-EDWARDS
* *rugosa* SARS
* *scabra* HEND.
Sancti Pauli HEND.
* *sculpta* BENED.
* *Semoni* ORTM.
* *simplex* BENED.
* *speciosa* v. MARTENS
* *spinicordata* HEND.
* *spinifrons* HEND.
* *spinulifera* MIERS
squamosa HEND.
Stimpsoni A. MILNE-EDWARDS
subrugosa WHITE
* *tricarinata* ALC.
* *tenella* BENED.
* *tropicalis* M.-E. u. B.
vigiliarum ALC.

* Wurde nur in dieser Zone gefunden.

Im Kontinental (400—800 m Tiefe) fanden sich:

andamanica Alc.
bamffica Penn.
constricta A. Milne-Edw.
* *curvirostris* Hend.
* *decora* Bened.
* *gracilis* Hend.
* *granulata* Hend.
* *hispida* Bened.
* *incerta* Hend.
iris Bened.
longipes A. Milne-Edwards
* *media* Bened.
microphthalma A. Milne-Edwards
miles A. M.-E.
militaris Hend.
* *Normani* Hend.
perarmata A. Milne-Edwards
propinqua Faxon
quadrispina Bened.
Sancti Pauli Hend.
spinosa Hend.
squamosa Hend.
Stimpsoni A. M.-E.
subrugosa White
* *tuberculata* Hend.
tenuimana Sars
valida Smith
vigiliarum Alc.

Im Abyssal (von 800 m an) kommen vor:

andamanica Alc.
* *africana* Balss
bamffica Penn.
* *curvipes* Bened.
microphthalma A. M.-E.
militaris Hend.
perarmata A. M.-E.
* *perlata* Bened.
propinqua Hend.
quadrispina Bened.
Sancti Pauli Hend.
spinosa Hend.
Stimpsoni A. M.-E.
subrugosa White
tenuimana Sars
valida Smith

* Wurde nur in dieser Zone gefunden.

Wie man sieht, gehen 28 Arten = 40 Proz. noch ins Kontinental und 16 Arten = 23 Proz. ins Abyssal. Charakterformen des Kontinentals sind 9 Arten, des Abyssals 3.

Interessant ist ferner die große Variationsbreite und Tiefe, in der dieselbe Art vorkommen kann; so findet sich *M. andamanica* in der Zone zwischen 140 und 1080 m, *bamffica* von 200—1260 m, *microphthalma* zwischen 240 und 1600 m, *Sancti Pauli* Hend. zwischen 8 und 1385 m, *Stimpsoni* M.-E. zwischen 130—2020 m. Letzteres ist auch die größte Tiefe, zu der ein Angehöriger dieser Gattung hinabsteigt. (Tabelle IV siehe folgende Seiten.)

Gattung *Cervimunida* Benedict.

Diese Gattung umfaßt nach unseren jetzigen Kenntnissen nur 2 Arten, von denen die eine, *C. princeps* Benedict [1]), bei Japan in 180—280 m Tiefe gefunden wurde, die andere, *C. Johni* Porter [2]), in Coquimbo (Chile) vorkommt.

1) Vgl. Balss, 1913, S. 18.
2) Vgl. Porter, 1903, p. 274.

Tabelle IV. (Die Angaben in Meter.)

Gattung *Munida*	Arktis	Subarktis: Atlantik: Westeuropa	Subarktis: Atlantik: Mittelmeer	Subarktis: Atlantik: Azoren	Subarktis: Atlantik: Ostküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Westküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Japan, Korea	Tropen: Atlantik: Westindien	Tropen: Atlantik: Bermudas	Tropen: Atlantik: Ostküste von Südamerika	Tropen: Atlantik: Westküste von Afrika	Tropen: Atlantik: Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Tropen: Indik: Rotes Meer	Tropen: Indik: Ostküste Afrikas, Madagascar	Tropen: Indik: Ceylon	Tropen: Indik: Malayischer Archipel	Tropen: Pacifik: SO.-Australien	Tropen: Pacifik: Polynesien	Tropen: Pacifik: Trop. Westküste Amerikas	Subantarktis: Atlantik: Magellanstraße	Subantarktis: Atlantik: St. Georgien, Bouvet-Insel	Subantarktis: Atlantik: Kap der guten Hoffnung	Subantarktis: Indik: Kerguelen	Subantarktis: Indik: SW.- und S.-Australien	Subantarktis: Pacifik: Neuseeland	Subantarktis: Pacifik: Chilenische Küste	Antarktis
bamffica PENN.	200 bis 1260	×	×	.	.	.	.	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
microphthalma A.M.-EDW.	.	1480	.	.	.	.	.	860	.	.	1600	.	.	.	840 bis 1225	.	.	1100	240	.	.	.	.	.	.	.	.
perarmata M.-E. u. B.	.	675 bis 1160	550 bis 1775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
rugosa SARS	385	100 bis 300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tenuimana SARS	500 bis 1460	400 bis 1000	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
iris M.-E.	.	.	.	.	118 bis 480	.	.	375	.	.	130	150 bis 275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
valida SMITH	.	.	.	.	450 bis 1170	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sancti Pauli HEND.	.	.	.	590 bis 1385	.	.	.	.	.	.	640 bis 1050	910	.	.	.	.	.	.	567	.	.	.	18 bis 110	.	.	.	.
tropicalis M.-EDW.	.	.	.	100 bis 275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
andamanica ALC.	.	.	.	.	.	.	800	.	.	.	.	.	.	630 bis 1080	315 bis 740	140 bis 615	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
japonica ST.	.	.	.	.	.	.	0—350	.	.	.	.	.	.	.	18—75	lit.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
affinis A. MILNE-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	380	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
caribaea STIMPS.	.	.	.	.	.	.	.	150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
constricta M. EDW.	.	.	.	.	.	.	.	280—775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
decora BENED.	.	.	.	.	.	.	.	530	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
angulata BENED.	.	.	.	.	.	.	.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Evermani BENED.	.	.	.	.	.	.	.	400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Flinti BENED.	.	.	.	.	.	.	.	110—200	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
forceps A. M.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
longipes A. M.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	280—450	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
media BENED.	.	.	.	.	.	.	.	510	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
miles A. M.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	65—585	.	640	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pusilla BENED.	.	.	.	.	.	.	.	45—130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
robusta A. M.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
sculpta BENED.	.	.	.	.	.	.	.	178	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
simplex BENED.	.	.	.	.	.	.	.	180	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stimpsoni A. M.-EDW.	.	.	.	.	.	.	.	130—2020	.	640	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Beanii VERRILL	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinifrons HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 bis 45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
curvimana A. M.-EDW. u. B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60 bis 120	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
speciosa v. MART.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	210	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
africana BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	860	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle IV. (Die Angaben in Meter.)

Gattung *Munida II*	Arktis	Subarktis						Tropen													Subantarktis							Antarktis
		Atlantik				Pacifik		Atlantik					Indik				Pacifik				Atlantik			Indik		Pacifik		
		Westeuropa	Mittelmeer	Azoren	Ostküste von Nordamerika	Westküste von Nordamerika	Japan, Korea	Westindien	Bermudas	Ostküste von Südamerika	Westküste von Afrika	Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Rotes Meer	Ostküste Afrikas Madagascar	Ceylon	Malayischer Archipel	SO.-Australien	Polynesien	Trop. Westküste Amerikas	Magellansgebiet	St. Georgien, Bouvet-Insel	Kap der guten Hoffnung	Kerguelen	SW.- und S.-Australien	Neuseeland	Chilenische Küste	
Alcocki SOUTHW.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20 bis 65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
militaris HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1070	180 bis 690	.	255 bis 575	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tricarinata ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	200 bis 385	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
vigiliarum ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	320 bis 530	360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
curvirostris HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	450 bis 685	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Edwardsii MIERS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
elegantissima DE MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
incerta HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	450	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
quinquespinosa BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	296	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Semoni ORTMANN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinulifera MIERS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
squamosa HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	235 bis 730	295 bis 750	.	275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
haswelli HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
granulata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	575	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
inornata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
normant HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	575	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
proxima HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
scabra HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit. bis 250	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinicordata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	385	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tuberculata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	440 bis 575	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
debilis BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	.	.	.	.	.	.	.	.	.
gracilipes FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	280	.	.	.	.	.	.	.	.	.
hispida BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	312—495	.	.	.	.	.	.	.	.	.
mexicana BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16—146	.	.	.	.	.	.	.	.	.
obesa FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	330—380	.	.	.	.	.	.	.	.	.
perlata BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1160	.	.	.	.	.	.	.	.	.
propinqua FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	700—930	.	.	.	.	.	.	.	.	.
refulgens FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	90—200	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tenella BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70—130	.	.	.	.	.	.	.	.	.
quadrispina BENED.	.	.	.	.	.	90—1023	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	128—712	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nuda BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	350	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinosa HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1090	.	.	564	.	.	.	.	.
subrugosa WHITE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0—1000	.	.	.	lit.	lit.	lit.	.	.
gregaria LEACH	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lit.	.	.	.	.	lit.	lit.	.	.
gracilis HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	500	.	.	.
cockeri RATHBUN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.
curvipes BENEDICT	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1050	.	.

Gattung *Pleuroncodes* STIMPSON.

Die Gattung *Pleuroncodes* St. umfaßt 2 Arten, über die wir noch relativ wenig Sicheres wissen; die eine Art, *Pleuroncodes planipes* St., ist bisher von der Küste Kaliforniens (in der Nähe San Franciscos) bekannt; sie soll ein pelagisches Leben nach STIMPSON und FAXON führen; die andere, *Pleuroncodes monodon*, ist von der chilenischen Küste und aus dem Golf von Panama bekannt, wo sie in Tiefen von 170—520 m gefunden wurde.

2. Unterfamilie Munidopsinae ORTMANN.

Gattung *Galacantha* A. MILNE-EDWARDS.

Zur Zeit rechnet man zu dieser Gattung 6 Arten, die sich alle außerordentlich nahestehen. Während 5 dieser Arten bisher je nur ein einziges Mal beschrieben wurden, ist die sechste, *Galacantha rostrata* A. MILNE-EDW., nach den Anschauungen der neueren Forscher (A. MILNE-EDWARDS u. BOUVIER, HANSEN) kosmopolit verbreitet. Alle Formen bevorzugen große Tiefen, so ist *G. rostrata* zwischen 1650 und 2900 m gefunden worden; die einzige Art aus geringeren Tiefen stammt aus der Sagamibai (Japan) [*Galacantha rostrata* ORTMANN, 310 m Tiefe], in der bekanntlich viele sonstige Tiefseeformen in geringeren Tiefen gefunden wurden (DOFLEIN, 1906, S. 245).

Tabelle V. (Die Angaben in Meter.)

Galacantha	Arktis	Subarktis						Tropen													Subantarktis						Antarktis
		Atlantik				Pacifik		Atlantik					Indik			Pacifik			Atlantik			Indik		Pacifik		
		Westeuropa	Mittelmeer	Azoren	Ostküste von Nordamerika	Westküste von Nordamerika	Japan, Korea	Westindien	Bermudas	Ostküste von Südamerika	Westküste von Afrika	Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Rotes Meer	Ostküste Afrikas	Ceylon	Malayischer Archipel	SO.-Australien	Polynesien	Trop. Westküste Amerikas	St. Georgien Bouvet-Insel	Magellanstraße	Kap der guten Hoffnung	Kerguelen	SW.- und S.-Australien	Neuseeland	Chilenische Küste	
rostrata A. MILNE-Edw.	2370	.	.	.	.	2000 bis 2560	.	2900	.	.	2075 bis 2200	.	.	.	2200	2600	.	.	2150 bis 2480	.	.	1650	.	.	.	2500	.
spinosa A. MILNE-Edw.	.	.	.	.	.	.	.	610	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
camelus ORTMANN	.	.	.	.	.	.	310	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
trachynotus ANDERS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1670 bis 1730	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
valdiviae BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1650	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
diomedeae FAXON	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	1200 bis 3430	.	.	.	.	.	.	.	.

Gattung *Munidopsis* WHITEAVES.

Die 106 Arten dieser Gattung gehen meist in größere Tiefen, so daß die Gattung als für das Abyssal charakteristisch angesehen werden kann. Ihre Tiefenverteilung ergiebt sich aus folgender Liste:

Littoral (0—400 m).

**abdominalis* A. M.-EDW. 365
**Agassizii* FAXON 385
aspera HEND. 240 —
cylindrophthalma (ALC.) 340 —

cylindropus Bened. 270—
erinacea (A. M.-Edw.) 275—
hastifer Bened. 220—
**laevigata* (Hend.) 275
latirostris Faxon 280—
**platirostris* A. M.-Edw. u. Bouv. 185—400
**polita* (Smith) 145—245
**polymorpha* Koelbel 2—8
**posidonia* Alc. u. And. 385
regius Alc. u. And. 260—
**robusta* A. M.-Edw. 300
scobina Alcock 350—
Sharreri (A. M.-Edw.) 300—
**squamosus* (A. M.-Edw.) 200—350
Tanneri Faxon 155—
**taurulus* Ortm. 365
**tridens* (A. M.-Edw.) 380
tridentata Esm. 145—
unguifera Alc. u. And. 265—

Kontinental (400—800 m).

**acutispina* Bened. 698
**acuminata* Bened. 770
**africana* Balss 465
aspera (Hend.) —450
**bahamensis* Bened. 640
curvirostra Whit. 660—
armata (A. M.-Edw.) 710—
ceratophthalma Alc. —
* *Chuni* Balss 700
cylindrophthalma (Alc.) —750
cylindropus Bened. —480
**debilis* Hend. 575—685
erinacea A. M.-Edw. —
**espinis* Bened. 780
**expansa* Bened. 770
* *Goodrichii* Alc. u. And. 790
hastifer Bened. —480
* *Hemingii* Alc. u. And. 785
**inermis* Faxon 590
**iridis* Alc. u. And. 785
**latifrons* (A. M.-Edw.) 730
latirostris Faxon —
* *Lenzii* Balss 615
longimana (A. M.-Edw.) 775—
**margarita* Faxon 700
* *Marionis* (A. M.-Edw.) 450
**media* A. M.-Edw. u. Bouv. 640
* *Miersii* (Hend.) 575
**mina* Bened. 715
**modesta* Bened. 715
* *Moresbyi* Alc. u. And. 785
opalescens Bened. 640—
**ornata* Faxon 520
regia Alc. u. And. 730
scobina Alcock —
serratifrons (A. M.-Edw.) 610—
Sharreri (A. M.-Edw.) —460
**spinifer* A. M.-Edw. 450—730
**subchelata* Balss 750
Tanneri Faxon —475
**tenax* Alc. 485
* *Townsendi* Bened. 715
tridentata (Esmark) —
trifida Hend. 730—
unguifera Alc. u. And. —
Wardeni And. 675—

Abyssal (von 800 m abwärts).

**abbreviata* (A. M.-Edw.) 914—1340
**abyssorum* (A. M.-Edw. u. Bouv.) 4060
acutispina Bened. —845
**aculeata* (A. M.-Edw.) 1900
* *Antonii* (A. M.-Edw.) 2500—4010
**aries* (A. M.-Edw.) 2900
**arietina* Alc. u. And. 2780
armata A. M.-Edw. —1140

* bedeutet: Nur in dieser Tiefenzone gefunden.
sp.— bedeutet: die Art geht tiefer; —sp.: die Art geht bis zu dieser Tiefe.

aspera (HEND.) — 1430
* *Bairdii* SMITH 2750—3240
* *beringana* BENED. 3240
carinipes FAXON 1270
centrina ALC. u. AND. 2780
ceratophthalma ALC. — 875
* *ciliata* WOOD-MASON 1270—2390
crassa SMITH 4360—4700
* *crinita* FAXON 840
* *dasypus* ALC. 875—1165
depressa FAXON 1250
* *Edwardsii* (WOOD-MASON) 2370
erinacea (A. M.-EDW.) 825
* *Gilli* BENED. 2140
* *granosa* ALC. 2780
* *hamata* FAXON 935—1335
* *hendersoniana* FAXON 1865
* *hirsutissima* BALSS 1300
* *hystrix* FAXON 900—1240
latirostris FAXON — 3240
* *levis* ALC. u. AND. 1165
* *lividus* (A. M.-EDW.) 2115
longimanus (A. M.-EDW.) — 915.
* *marginata* (HEND.) 2010
media (A. M.-EDW. u. BOUV.) — 880
* *Milleri* HEND. 1040—1280
* *nitida* (A. M.-EDW.) 1400—1800
opalescens BENED. — 805
* *orcina* MC ARDLE 2100
* *Parfaiti* (A. M.-EDW.) 4260—4360
* *pilosa* HEND. 1500
* *quadrata* FAXON 1240
* *Reynoldsii* A. M.-EDW. 3700
* *scabra* FAXON 1240
scobina ALC. 900
* *sericea* FAXON 930
serratifrons (A. M.-EDW.) — 1960
* *Sigsbeyi* (A. M.-EDW.) 820—1800
* *similis* SMITH 1910—2370
* *simplex* (A. M.-EDW.) 1410
* *Sinclairi* MC ARDLE 1600
* *spinihirsuta* LLOYD 900
* *spinipes* MC GILCHRIST 1750
* *spinoculata* A. M.-EDW. 1500
* *stylirostris* WOOD-MASON 1350—1800
* *subsquamosa* HEND. 2700—3430
* *talismani* A. M.-EDW. u. BOUV. 1010—1110
* *tenuirostris* BENED. 805
* *trachypus* ALC. u. AND. 1160
tridentata ESM. — 1480
trifida HEND. — 1165
unguifera ALC. u. AND. — 900
* *Vaillantii* (A. M.-EDW.) 1070
* *Verillii* BENED. 1500—1800
* *vicina* FAXON 3060—3300
* *villosa* FAXON 935
Wardeni AND. — 1090

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, daß nur 11 Arten im Littorale endemisch sind (= 10 Proz.), und zwar finden — mit einer einzigen Ausnahme — auch diese Arten sich alle erst von etwa 150 m ab. Diese Ausnahme wird von der interessanten *Munidopsis polymorpha* KOELBEL gebildet, welche in unterirdischen dunklen Höhlen auf Lanzarote in einem Salzwassersee, der mit dem Meere kommuniziert, in geringen Tiefen lebt. Im ganzen kommen im Littorale 23 Arten (= 22 Proz.) vor. Im Continentale finden sich 46 Arten (= 43 Proz.), davon sind 26 (= 24 Proz.) endemisch; ins Abyssal endlich gehen 65 Arten (= 61 Proz.), davon sind 46 (= 43 Proz.) endemisch. Unter diesen Arten treffen wir viele, die in ganz beträchtliche Tiefen gehen, so *Munidopsis crassa* SMITH, die mit 4700 m die größte Tiefe in der ganzen Familie erreicht.

Formen, die allen 3 Tiefenstufen gemeinsam sind, gibt es nur wenige, nämlich *Munidopsis erinacea* A. MILNE-EDWARDS (275—825 m), *M. latirostris* FAXON (280—3240 m), *scobina* ALCOCK (350—900 *m*) ,*tridentata* ESMARK (145—1480 m) und *unguifera* ALCOCK u. ANDERSON (265—900 m).

Tabelle VI. (Angaben in Meter.)

Munidopsis l.	Arktis	Subarktis: Atlantik: Westeuropa	Subarktis: Atlantik: Mittelmeer	Subarktis: Atlantik: Azoren	Subarktis: Atlantik: Ostküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Westküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Japan, Korea	Tropen: Atlantik: Westindien	Tropen: Atlantik: Bermudas	Tropen: Atlantik: Ostküste von Südamerika	Tropen: Atlantik: Westküste von Afrika	Tropen: Atlantik: Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Tropen: Indik: Rotes Meer	Tropen: Indik: Ostküste von Afrika	Tropen: Indik: Ceylon	Tropen: Indik: Malayischer Archipel	Tropen: Pacifik: SO.-Australien	Tropen: Pacifik: Polynesien	Tropen: Pacifik: Trop. Westküste Amerikas	Subantarktis: Atlantik: Magellanstraße	Subantarktis: Atlantik: St. Georgien, Bouvet-Insel	Subantarktis: Atlantik: Kap der guten Hoffnung	Subantarktis: Indik: Kerguelen	Subantarktis: Indik: SW.- und S.-Australien	Subantarktis: Pacifik: Neuseeland	Subantarktis: Pacifik: Chilenische Küste	Antarktis
Antonii A. M.-E.	2620	3910	.	4010	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3300	.	2500	.
beringana Bened.	3240	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
curvirostris Withe	660 bis 1780	.	.	.	1275	.	.	.	.	.	2070 bis 2210	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
similis Smith	2370	.	.	.	1910	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
acuta M.-E.	.	1900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
media M.-E.	.	720	.	.	.	.	.	.	.	.	620 bis 840	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parfaiti M.-E.	.	4255	.	4360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
polita Smith	.	145 bis 245	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tridentata Esm.	.	1200 bis 1480	.	845 bis 960	.	.	.	.	.	.	700 bis 1216	510 bis 630	.	740 bis 1240	385 bis 585	645 bis 800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaillanti A. M.-E.	.	1070	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marionis A. M.-E.	.	.	450	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
acuminata Bened.	.	.	.	.	770	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bairdii Smith	.	.	.	.	2740	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3235	.	.	.	.	.	.	.	.
crassa Bened.	.	4380	.	4360	4700	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
abyssorum M.-E. u. B.	.	.		4060	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
acutispina Bened.	.	.	.	845	.	.	.	.	.	.	700	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cylindropus Ben.	.	.	.	.	.	.	220—480	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
hastifer Ben.	.	.	.	.	.	.	220—485	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
subquamosa Hend.	.	.	.	.	.	.	3430	.	.	.	.	.	.	2960	3300	.	.	.	2700 bis 3050	.	.	.	.	.	.	.	.
taurulus Ortm.	.	.	.	.	.	.	365	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
trifida Hend.	.	.	.	.	.	.	600	.	.	.	.	.	.	.	880 bis 1160	.	.	.	.	730 bis 1160	.	.	.	.	.	.	.	.
abbreviata A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	914 bis 1350	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
abdominalis A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	365	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aries A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	2900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
armata A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	710 bis 1140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
bahamensis Bened.	.	.	.	.	645	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
depressa Faxon	.	.	.	.	.	.	.	1245	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
erinacea A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	275 bis 825	.	640	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
espinis Bened.	.	.	.	.	.	.	.	780	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
expansa Ben.	.	.	.	.	.	.	.	770	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gilli Bened.	.	.	.	.	.	.	.	2140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
latifrons A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	730	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
longimana A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	775 bis 916	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nitidus A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	1400 bis 1800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
polymorpha Koelbel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2—8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle VI. (Die Angaben in Meter.)

Munidopsis II.	Arktis	Subarktis: Atlantik: Westeuropa	Subarktis: Atlantik: Mittelmeer	Subarktis: Atlantik: Azoren	Subarktis: Atlantik: Ostküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Westküste von Nordamerika	Subarktis: Pacifik: Japan, Korea	Tropen: Atlantik: Westindien	Tropen: Atlantik: Bermudas	Tropen: Atlantik: Ostküste von Südamerika	Tropen: Atlantik: Westküste von Afrika	Tropen: Atlantik: Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Tropen: Indik: Rotes Meer	Tropen: Indik: Ostküste von Afrika	Tropen: Indik: Ceylon, Andamanen	Tropen: Indik: Malayischer Archipel	Tropen: Pacifik: SO.-Australien	Tropen: Pacifik: Polynesien	Tropen: Pacifik: Trop. Westküste Amerikas	Subantarktis: Atlantik: Magellanstraße	Subantarktis: Atlantik: St. Georgien. Bouvet-Insel	Subantarktis: Atlantik: Kap der guten Hoffnung	Subantarktis: Indik: Kerguelen	Subantarktis: Indik: SW.- und S.-Australien	Subantarktis: Pacifik: Neuseeland	Subantarktis: Pacifik: Chilenische Küste	Antarktis
platirostris M.-E. u. B.	.	.	.	.	.	.	.	183 bis 400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Reynoldsii A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	3700	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
robusta A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
serratifrons A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	610	1960	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sharreri A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	300 bis 460	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sigsbeyi A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	820 bis 1800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
simplex A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	1400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinifer A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	440 bis 730	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinoculata A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	1500	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
squamosus A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	210 bis 350	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanneri FAXON	.	.	.	.	.	.	.	150 bis 475	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tenuirostris BENED.	.	.	.	.	.	.	.	805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tridens A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	380	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
lividus A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2115	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
talismani A. M.-E.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1010—1110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
africana BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	463	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
arietina ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
centrina ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ceratophthalma ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	875	675	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ciliata WOOD-MASON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1270 bis 2400	.	.	1460 bis 1950	1280 bis 2310	.	.	.	.	.	.	.	.
cylindrophthalma ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	340 bis 740	615	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Edwardsii WOOD-MASON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2370	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Goodrichii ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	790	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
granosa ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2780	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hemingi ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	485	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
iridis ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	790	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
laevis ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1165	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Milleri HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1040	1280	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moresbyi ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	786	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
orcina ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
poseidonia ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	385	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
regina ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	260 bis 730	470 bis 615	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
scobina ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	350 bis 900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle VI. (Die Angaben in Meter.)

Munidopsis III.	Arktis	Subarktis						Tropen												Subantarktis							Antarktis
		Atlantik				Pacifik		Atlantik					Indik				Pacifik			Atlantik			Indik		Pacifik		
		Westeuropa	Mittelmeer	Azoren	Ostküste von Nordamerika	Westküste von Nordamerika	Japan, Korea	Westindien	Bermudas	Ostküste von Südamerika	Westküste von Afrika	Cap-Verdische Inseln u. Canaren	Rotes Meer	Ostküste von Afrika	Ceylon	Malayischer Archipel	SO.-Australien	Polynesien	Trop. Westküste von Amerika	Magellanstraße	St. Georgien, Bouvet-Insel	Kap der guten Hoffnung	Kerguelen	SW.- und S.-Australien	Neuseeland	Chilenische Küste	
Sinclairi Mc ARDLE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1600	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinihirsuta LLOYD	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinipes Mc GILCHRIST	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
stylirostris WOOD-MASON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1840	1350—1730	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
spinosa ALC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	480	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
trachypus ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
unguifera ALC. u. AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	265—900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wardeni AND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	740—1090	675	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
debilis HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	375	.	315	.	.	.	.	.	.	.	.	.
hirsutissima BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lenzii BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	615	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pilosa HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1500	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
subchelata BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
laevigata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	275	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Miersii HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	575	.	.	.	.	.	.	.	.	.
latirostris FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1950	280 bis 3240	.	.	.	.	.	.	.	.
aculeata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3275	.	.	.	2500	.	.	2650	.
Agassizii FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	385	.	.	.	.	.	.	.	.
aspera HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	240 bis 1430	450	.	.	.	.	.	.	.
carinipes FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1270	.	.	.	.	.	.	.	.
crinita FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	840	.	.	.	.	.	.	.	.
hamata FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	935 bis 1335	.	.	.	.	.	.	.	.
hendersoniana FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1865	.	.	.	.	.	.	.	.
hystrix FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	900 bis 1245	.	.	.	.	.	.	.	.
inermis FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	590	.	.	.	.	.	.	.	.
margarita FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	700	.	.	.	.	.	.	.	.
mina BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	715	.	.	.	.	.	.	.	.
modesta BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	715	.	.	.	.	.	.	.	.
ornata FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	520	.	.	.	.	.	.	.	.
quadrata FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1240	.	.	.	.	.	.	.	.
scabra FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1240	.	.	.	.	.	.	.	.
sericea FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	935	.	.	.	.	.	.	.	.
Towsendi BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	715	.	.	.	.	.	.	.	.
Verillii BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1500 bis 1800	.	.	.	.	.	.	.	.
vicina FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3060 bis 3300	.	.	.	.	.	.	.	.
villosa FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	935	.	.	.	.	.	.	.	.
marginata HEND.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2010	.	.
opalescens BENED.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	640 bis 800	.

II. Die Ergebnisse.

A. Die Littoralfauna.

a) Der Atlantik.

Im atlantischen Gebiete fällt vor allem die fast völlige Verschiedenheit der Arten in der westlichen und der östlichen Hälfte auf. Gemeinsam ist beiden Zonen nur *Galathea Agassizii* M.-EDW. unter 36 Littoralformen, die im Atlantik vorkommen. Dagegen besteht eine schöne Kontinuität an der Westküste der alten Welt, wo die meisten der littoralen Arten an der Küste Norwegens entlang zum Golf von Biscaya und auch ins Mittelmeer gehen, oft noch von den Canarischen Inseln, den Azoren und der Cap-Verdischen Gruppe bekannt sind und eine Art (*Galathea nexa* EMBLETON) sogar noch am Kap gefunden wird — ein neues Beispiel für die von F. DOFLEIN (1904, S. 268) erwähnte Kontinuität der westafrikanischen Littoralformen. An der östlichen Küste des amerikanischen Kontinentes ist die Scheidung eine stärkere, indem Westindien eine durchaus andere Fauna besitzt als die — an Galatheiden allerdings sehr ärmliche — Küste der Vereinigten Staaten. Es hängt das wohl zumeist mit den Temperaturverschiedenheiten dieser beiden Komplexe zusammen. Ueberraschend stark ist die endemische Fauna Westindiens, das durch seine tropische Lage und seine Faciesverschiedenheiten, das Vorkommen von Korallriffen etc. einen besonders günstigen Boden für eine Artdifferenzierung darstellt. An der Südküste Amerikas sind Galatheiden bisher nur in geringer Zahl nachgewiesen worden.

b) Der Indopacifik.

Auch das Littoral des Indopacifik zeigt eine außerordentlich große Zahl von Arten, die sich allerdings wohl später vermindern wird, indem durch Revision viele Synonyme nachgewiesen werden. Eines läßt sich aber schon jetzt sagen, daß wir auch hier — wie in anderen Gruppen der Crustaceen — die tropische Littoralfauna des Indik und der westlichen Hälfte des Pacifik scharf von dem Littorale der Westküste Amerikas sondern können. Der Kurilen-Aleutenbogen stellt durch seine Lage in den kälteren Zonen keine Verbindung dieser Faunen her. Innerhalb der westlichen Hälfte des Gebietes ist dagegen die Einheit des Littorale größer, so geht *Galathea elegans* AD. u. WHITE von Madagaskar über Ceylon—Japan bis nach SO.-Australien und Polynesien, ebenso *G. australiensis* ST. von Ceylon bis Polynesien. Dem steht allerdings auch wieder eine größere Zahl von in kleineren Gebieten endemischen Formen gegenüber. So besitzen das Rote Meer, Japan, der Malayische Archipel und Australien je eine Reihe von Lokalfaunen im Littorale.

An der Westküste Amerikas fällt die stärkere Entwickelung im tropischen Teil (Panamaregion) auf, wo z. B. die Gattung *Munida* 9 littorale Arten besitzt, von denen nur eine einzige nach Kalifornien geht. Wir haben also eine scharfe, wohl durch die Temperaturverschiedenheiten bedingte Zonengliederung. Charakteristisch für die Westseite Amerikas ist dann noch die Gattung *Pleuroncodes*. Von einer Art wird ferner angegeben, daß sie von der Magellanstraße bis San Francisco gehe (*Munida gregaria* [FABR.]), doch harrt diese Angabe noch der Bestätigung.

In der Magellanstraße finden sich 2 Arten von littoralen Galatheiden, die beide wahrscheinlich cirkumpolar sind, indem die eine auch in Australien und den Aucklandinseln (*Munida subrugosa* White), die andere in Neuseeland gefunden wurde (*Munida gregaria* Leach).

Zusammenfassung: Die littoralen Arten sind in ihrer Verbreitung durch die Temperaturgrenzen bestimmt. Die Meeresströmungen spielen für den Transport nur eine geringe Rolle, daher sind die Faunen der Ost- und Westhälften der großen Oceane verschieden.

B. Die Tiefseefauna.

Als Material zu unserer Betrachtung der Tiefseefauna dienen vor allem die Gattungen *Galacantha, Munidopsis* und *Uroptychus*, die sich einmal durch ihr Tiefenvorkommen, andererseits durch ihre Form (Reduktion der Augen, starke Entwickelung der Geruchsantennen etc.) als echte Tiefseetiere charakterisieren.

a) Die Differenzierung.

Was vor allem auffällt, ist die geringe Anzahl kosmopolitischer oder überhaupt über weitere Strecken verbreiteter Formen. Von 146 Tiefseearten sind nur 3 Formen als kosmopolitisch in dem Sinne zu bezeichnen, daß sie wenigstens in den 3 großen Oceanen vorkommen (*Galacantha rostrata* A. Milne-Edwards, *Uroptychus nitidus* A. Milne-Edwards und *Munidopsis tridentata* Esmark); alle übrigen sind auf relativ kleine Gebiete beschränkt, so daß selbst innerhalb eines Oceangebietes wohl eine starke Ausbildung verschiedener Arten in einer Region sich findet, aber wenige Beziehungen zu anderen bestehen. So sind der westindisch-nordamerikanischen Tiefseefauna mit der europäisch-westafrikanischen nur 2 Arten (*Munidopsis crassa* und *curvirostris* Whiteaves) gemeinsam — abgesehen natürlich von 2 kosmopolitischen Arten — während auf der amerikanischen Seite etwa 40, der europäischen 12 Arten endemisch sind. Aehnlich verhält es sich mit den Lokalfaunen des Indopacifik. Kurz, wir finden bei den Galatheiden dieselbe Erscheinung wieder, auf die schon A. Brauer bei den Tiefseefischen aufmerksam gemacht hat, daß nämlich auch in der Tiefsee Regionen abgegrenzt werden können und daß auch hier Facies und andere physikalische Unterschiede eine Rolle spielen müssen. Ferner sehen wir aber auch gerade bei den Tiefsee-Galatheiden das „Doederlein'sche Prinzip", wie es Doflein (1904, S. 280) bei der Artdifferenzierung anwendet, thätig, worauf ich unten noch zurückkomme.

b) Die Entstehung.

Es erhebt sich die Frage, zu welcher Zeit die Tiefsee von Galatheiden bevölkert worden ist. Die Geologie, die an erster Stelle berufen wäre, hierauf zu antworten, läßt uns leider im Stiche; echte Tiefsee-Galatheiden sind fossil noch nicht gefunden, wenngleich die ältesten Reste aus den Stramberger Schichten, also dem obersten weißen Jura, in ihrem Habitus den *Munidopsis*-Arten nahestehen, wie ich in einer kleinen Schrift (Balss, 1913, S. 158) nachzuweisen versucht habe. Allein da man immer nur Carapaxreste ohne Gliedmaßen gefunden hat, so ist die Deutung dieser Reste sehr problematisch. Dagegen ist es sicher, daß die primitiveren, den Macruren am nächsten stehenden Gattungen (*Galathea, Munida*) echte Littoralformen sind, während die eigentlichen Tiefseegattungen *Uroptychus* und vor allem *Munidopsis* die höchst-

differenzierten, also am spätesten entstandenen Gattungen darstellen. Da diese Gattungen heute in allen Meeren verbreitet sind, so dürfen wir wohl mit A. MILNE-EDWARDS und BOUVIER (1897) schließen, daß sie zu einer Zeit entstanden sind, als der Isthmus von Panama noch nicht existierte und Atlantik und Pacifik noch zusammenhingen; diese Gattungen hätten sich also vor der Pliocänzeit (ARLDT, 1907, S. 117) entwickelt.

C. Bipolarität.

Zur Frage der Bipolarität liefern die Galatheiden fast nur negatives Material. In der Littoralfauna haben wir kein Beispiel einer diskontinuierlichen Verbreitung einer Form, bei den Tiefseearten finden wir zwar mehrere Arten, die der Arktis und der Subantarktis gemeinsam sind, allein diese sind Kosmopoliten (*Uroptychus nitidus, Galacantha rostrata* M.-EDW.). Nur die Gattung *Munidopsis* enthält 2 Arten, die eine nähere Besprechung verdienen: *Munidopsis Antonii* M.-EDW. und *Munidopsis trifida* HENDERSON. Erstere wurde vom „Ingolf" in der Davisstraße und vom „Challenger" zwischen Valparaiso und SW.-Australien gedredgt. Jedoch da der „Talisman" sie auch bei den Azoren und die „Princesse Alice" im Ostatlantik nachwies, so handelt es sich wohl um eine kosmopolitische Form, die auch noch in anderen Gegenden gefunden worden wird. Aehnlich steht es mit der zweiten Art, *Munidopsis trifida* HENDERSON, die zwar von Japan und dem Magellangebiet her bekannt ist, aber auch in der Andamanen-Ceylonregion gefunden wurde, so daß wir auch hier vielleicht eine im ganzen Indopacifik verbreitete Form vor uns haben.

D. Die Galatheiden und das „DOEDERLEIN'sche Prinzip".

DOFLEIN hat (1904, S. 280) darauf hingewiesen, daß die Decapoden ein günstiges Belegmaterial bilden für das „DOEDERLEIN'sche Prinzip, wie er den von L. DOEDERLEIN (1903) aufgestellten Satz nennt, der besagt, „daß die Zahl der auf dem gleichen Gebiete vorhandenen geographischen und adaptiven Formen bei verschiedenen Tiergruppen in umgekehrtem Verhältnis zur Vagilität derselben steht". Gerade die Galatheiden bilden für diesen Satz eine schöne Bestätigung; denn wir haben auf der einen Seite die ruhige, an Korallen und Gorgoniden festgeklammerte Lebensweise vieler Vertreter dieser Familie, auf der anderen Seite eine große Artenzahl und Ausbildung vieler Lokalrassen bei nur geringer Anzahl der Gattungen. Ich wies schon oben auf die große Zahl der Arten (über 100!) bei der einen Gattung *Munidopsis* nach, die zwar oft einander sehr nahestehen, aber doch deutlich zu trennen sind.

Warum auf der anderen Seite einige Formen wieder eine kosmopolitische Verbreitung haben ist schwer zu entscheiden. Man könnte an eine längere Dauer der Larvenzeit oder an ein größeres geologisches Alter denken.

Litteratur zum tiergeographischen Teile.

Appellöf, A., Die decapoden Crustaceen. In: Meeresfauna von Bergen, Heft 3, Bergen 1906.
Arldt, Th., Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt, Leipzig 1907.
— Die Ausbreitung einiger Decapodengruppen. In: Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde, Bd. V, 1910.
Balss, H., 1913a, Ostasiatische Decapoden I. In: Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens, herausgegeben von F. Doflein: Abhandl. d. Kgl. bayr. Akademie d. Wissensch., Suppl.-Bd. II, München.
— 1913b, Ueber fossile Galatheiden. In: Centralbl. f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, 1913, S. 155.
Brauer, A., Die Tiefseefische. In: Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia", Bd. XV.
Doederlein, L., Ueber die Beziehungen nahe verwandter Tierformen zueinander. In: Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. IV, Stuttgart 1903.
Doflein, F., Brachyuren. In: Wissenschaftl. Ergebnisse d. Deutschen Tiefsee-Exp. „Valdivia", Bd. VI, Jena 1904.
— Ostasienfahrt, Leipzig 1906.
Ortmann, A., The geographical distribution of freshwater Decapods and its bearing upon ancient geography. In: Proceedings of the American Philos. Society Philadelphia, Vol. XLI, 1902, p. 267.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 127
Einleitung 129
I. Teil Systematik 131
System 131
Familie Chirostylidae Ortmann 132
Unterfamilie Uroptychinae nov. 132
Gattung *Chirostylus* Ortmann 132
Chirostylus investigatoris Alc. u. And. 132
„ *valdiviae* nov. sp. 133
Gattung *Uroptychus* Henderson 134
Uroptychus scambus Bened. 134
„ *gracilimanus* Henderson 134
„ „ var. *bidentatus* nov. var. 135
„ *valdiviae* nov. sp. 136
„ *dentatus* vov. sp. 137
Familie Galatheidae Dana 139
Unterfamilie Galatheinae Ortmann 139
Gattung *Galathea* Fabr. 139
Galathea nexa Embleton 139
„ *labidolepta* Stimpson 140
„ *laevirostris* nov. sp. 140

Seite

Gattung *Munida* LEACH. 141
Munida bamffica PENN. var. *rugosa* M.-EDW. u. BOUV. 141
„ *microphthalma* A. M.-EDW. 142
„ *squamosa* HEND. var. *prolixa* ALC. 142
„ *andamanica* ALCOCK 143
„ *quinquespinosa* nov. sp. 144
„ *africana* nov. sp. 145
„ *vigiliarum* ALCOCK 147
Unterfamilie Munidopsinae ORTMANN 147
Gattung *Galacantha* A. MILNE-EDWARDS 147
Galacantha valdiviae nov. sp. 147
Gattung *Munidopsis* WHITEAVES 148
Munidopsis subchelata nov. sp. 149
„ *hirsutissima* nov. sp. 150
„ *Lenzii* nov. sp. 151
„ *Wardeni* ANDERSON 153
„ *stylirostris* WOOD-MASON var. *africana* nov. var. 154
„ *subsquamosa* HENDERS. var. *pallida* ALCOCK 155
„ *ceratophthalma* ALCOCK 156
„ *regia* ALCOCK u. ANDERSON 156
„ *tridentata* ESMARK 158
„ *cylindrophthalma* ALCOCK 159
„ *africana* nov. sp. 159
„ *Chuni* nov. sp. 160
Familie Porcellanidae HENDERSON 162
Petrolisthes Lamarki LEACH 162
Porcellana Dehaani KRAUSS 162
Litteraturverzeichnis zum ersten Teile 163

II. Tiergeographischer Teil 165
A. Die empirischen Feststellungen 166
I. Familie Aegleidae DANA 166
II. Familie Chirostylidae ORTMANN 166
Gattung *Chirostylus* ORTMANN 166
„ *Uroptychus* HENDERSON 166
„ *Eumunida* 168
III. Familie Galatheidae DANA 168
Gattung *Galathea* FABR. 168
„ *Munida* LEACH 168
„ *Cervimunida* BENEDICT 171
„ *Pleuroncodes* STIMPSON 174
„ *Galacantha* A. MILNE-EDWARDS 174
„ *Munidopsis* WHITEAVES 174
B. Die Ergebnisse 180
A. Die Littoralfauna 180
a) Der Atlantik 180
b) Der Indopacifik 180
B. Die Tiefseefauna 181
a) Die Differenzierung 181
b) Die Entstehung 181
C. Bipolarität 182
D. Die Galatheiden und das „DOEDERLEINsche Prinzip“ 182
Litteratur zum tiergeographischen Teile 183

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 4303

Tafel XII.

Tafel XII.

Fig. 1. *Galathea laevirostris* nov. sp. ♂, 2mal vergrößert.
„ 2. *Galathea labidolepta* Stimpson ♂, 2mal vergrößert.

1

2

Taf I.

1. Galathea laevirostris nov. sp. 2. Galathea labidolepta Stimpson

Tafel XIII.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Munida quinquespinosa* nov. sp. ♀, 7mal vergrößert.
„ 2. *Munida vigiliarum* Alcock ♀, 5mal vergrößert.

1

2

Taf. II.

1. Munida quinquespinosa nov. sp. 2. Munida vigiliarum Alcock.

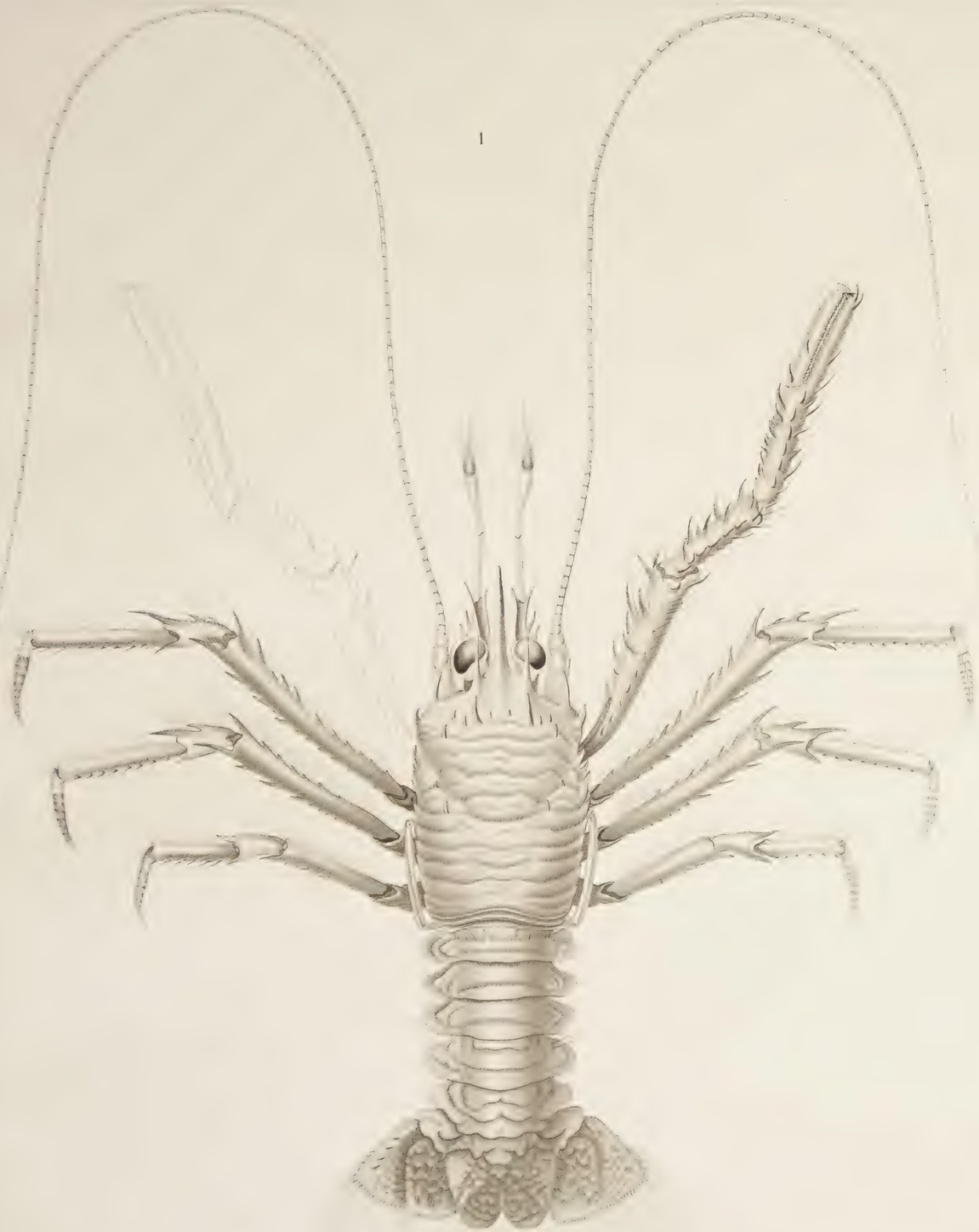
Tafel XIV.

Tafel XIV.

Fig. 1. *Munida africana* nov. sp. ♀, 4mal vergrößert.

„ 2. *Munidopsis Wardeni* Alcock ♀, 4mal vergrößert.

1



2

Taf. III.

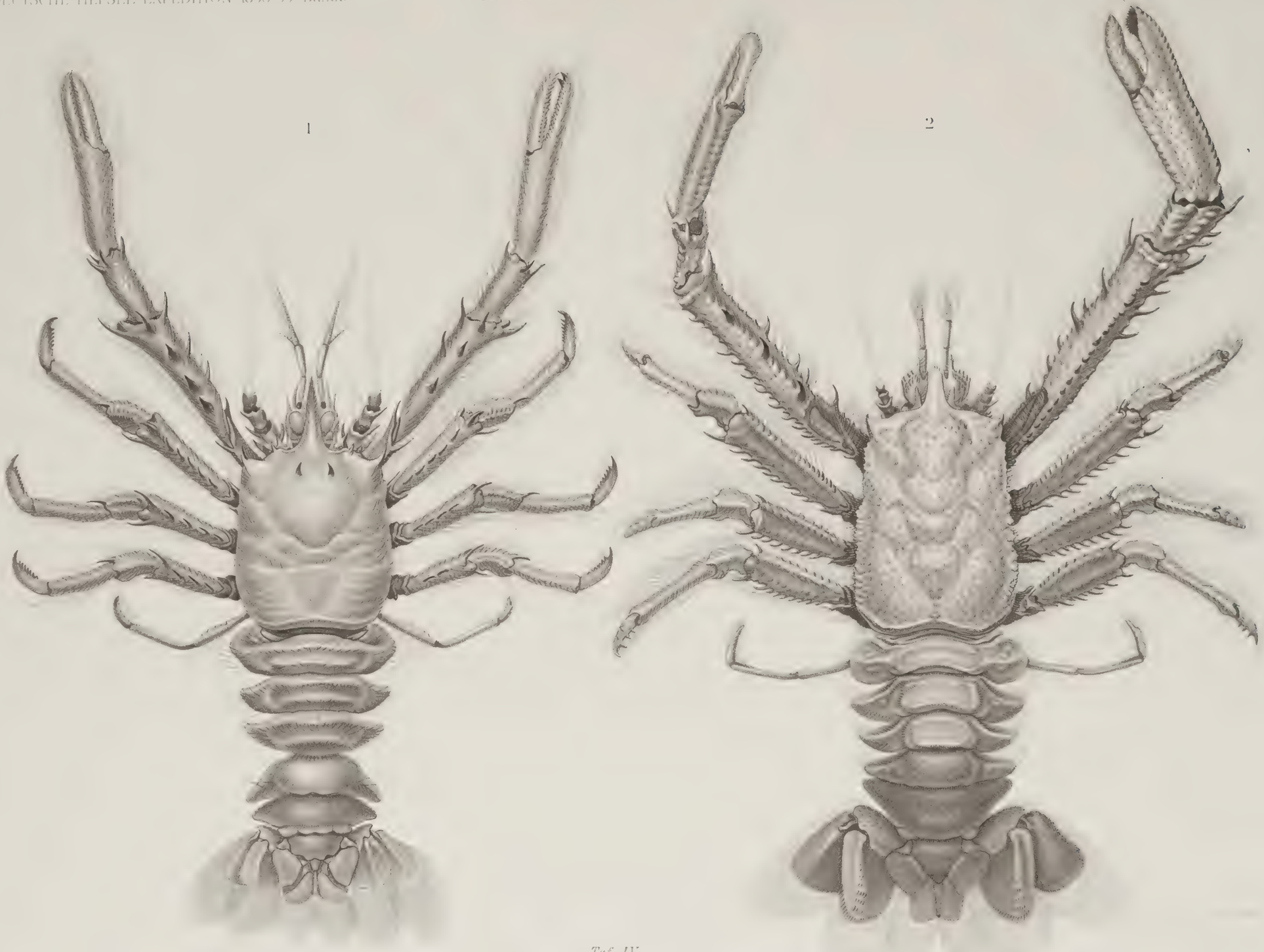
1. Munida africana nov. sp. 2. Munidopsis Wardeni Alcock.

Tafel XV.

Tafel XV.

Fig. 1. *Munidopsis Lenzii* nov. sp. ♂, 3mal vergrößert.

„ 2. *Munidopsis hirsutissima* nov. sp. ♀, 2 1/2mal vergrößert.



Taf. IV.
1. Munidopsis Lenzii nov. sp. 2. Munidopsis hirsutissima nov. sp.

Tafel XVI.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Munidopsis subchelata* nov. sp. ♀, 1,6mal vergrößert.
„ 2. *Galacantha valdiviae* nov. sp. ♂, 3mal vergrößert.

1

2

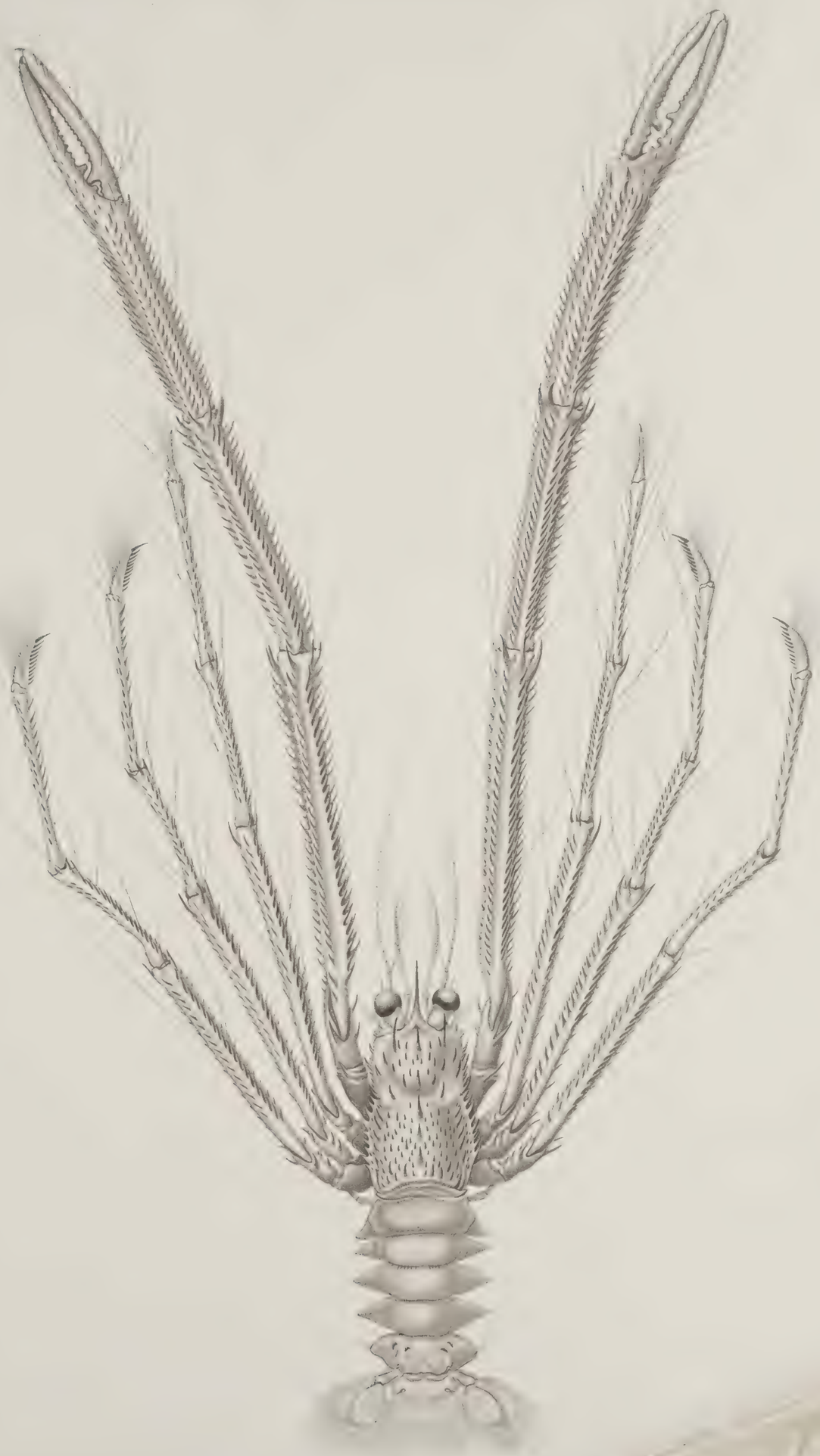
Taf. V.

1. Munidopsis subchelata nov. sp. 2. Galacantha rabdiviae nov. sp.

Tafel XVII.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Chirostylus valdiviae* nov. sp. ♂, 3mal vergrößert.



Pelagische Tiefseefischerei der „Maja" in der Umgebung von Capri. Von Dr. **Salvatore lo Bianco** (Neapel). Mit 1 Photogravüre, 41 Tafeln in Farbendruck und 1 Karte. (Beiträge zur Kenntnis des Meeres und seiner Bewohner. Bd. I.) (V, 91 S., Lex.-Form.) 1904. Preis: 20 Mark.

Die Entwicklungsgeschichte der Kreuzotter. (Pelias berus Merr.) Von Dr. med. **Emil Ballowitz,** Professor an der Universität Münster i. W.

Teil I: **Die Entwicklung vom Auftreten der ersten Furche bis zum Schlusse des Amnios.** Mit 10 lithographischen Tafeln und 59 Textabbildungen (VI, 295 S. gr. 4°.) 1904. Preis: 40 Mark.

Das elektrische Organ des afrikanischen Zitterwelses (Malopterurus electricus Lacépède). Anatomisch untersucht von Dr. **Emil Ballowitz,** a. o. Prof. der Anatomie an der Universität Greifswald. Mit 7 lithographischen Tafeln und 3 Holzschnitten im Text. (gr. 4°). 1899. Preis: 24 Mark.

Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden. Von Dr. **Friedrich Blochmann,** Prof. an der Universität Tübingen.

Erster Teil. Mit 7 Tafeln und 7 Blatt Erklärungen. (gr. 4°.) 1892. Preis: 25 Mark.

Zweiter Teil. Die Anatomie von Discinisca Lamellosa (Broderip) und Lingula Anatina Bruguière. Mit einem Atlas von 12 lithographischen Tafeln und 14 Abbildungen im Text. (gr. 4°.) 1900. Preis: 30 Mark.

Die Potenzen der Ascaris-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. Zugleich ein Beitrag zur Frage qualitativ-ungleicher Chromosomen-Teilung. Von **Theodor Boveri,** Würzburg. (Abdruck aus „Festschrift zum sechzigsten Geburtstag Richard Hertwigs". Bd. III.) Mit 6 Tafeln und 24 Textfiguren. 4°. 1910. Preis: 15 Mark.

Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskelettes bei den niederen Formen. Zugleich ein Beitrag der Entwicklungsgeschichte des Skelettes der Pinnae und der Visceralbögen. Von **Hermann Braus.** Mit 2 Tafeln und 13 Textfiguren. (Abdruck aus der Festschrift zum 70. Geburtstage von Ernst Haeckel.) (gr. 4°.) 1904. Preis: 10 Mark.

Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei dekapoden Krebsen. Von **F. Doflein,** München. Mit 4 Tafeln und 16 Textfiguren. (Abdruck aus der „Festschrift zum 60. Geburtstag Richard Hertwigs". Bd. III.) 4°. 1910. Preis: 11 Mark.

Morphogenetische Studien. Als Beitrag zur Methodologie zoologischer Forschung. Von **Tad. Garbowsky.** Mit 6 chromolithographischen Tafeln. (gr. 4°.) 1903. Preis 28 Mark.

Beiträge zur Physiologie der marklosen Nerven. Nach Untersuchungen am Riechnerven des Hechtes. Von **Siegfried Garten,** Privatdozent und Assistent am physiologischen Institut zu Leipzig. Mit 15 Tafeln und 20 Textfiguren. (gr. 4°.) 1903. Preis: 30 Mark.

Die Embryonalentwicklung von Hydrophilus Piceus L. Von Privatdozent Dr. **Karl Heider.** Herausgegeben mit Unterstützung der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Erster Teil. Mit 13 lithographischen Tafeln und 9 Textabbildungen. (VI, 98 S., gr. 4°.) 1889. Preis: 20 Mark.

Ueber die Bastarde von Helix Hortensis Müller und Helix Nemoralis L. Eine Untersuchung zur experimentellen Vererbungslehre von **Arnold Lang,** o. Prof. der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität und am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. Mit 4 lithographischen Tafeln. (gr. 4°.) 1908. Preis: 15 Mark.

Herpetologia europaea. Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, welche bisher in Europa aufgefunden sind. Von Dr. **Egid Schreiber,** k. k. Schulrat in Görz. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 188 in den Text eingedruckten Holzschnitten. (X und 960 Seiten gr. 8°.) 1912. Preis: 30 Mark.

— —, **Nachtrag,** enthaltend **die deutsche Uebersetzung der in dem Hauptwerke angeführten lateinischen Charaktere.** (54 S.) 1913. Preis: 2 Mark.

In den 70er Jahren erschien diese Herpetologia zum ersten Male und hat seinerzeit viele Freunde gefunden. Die Neuauflage, die jetzt herausgegeben wird, kann geradezu als ein neues Werk bezeichnet werden, da die vielen, seither gemachten Entdeckungen eine völlige Umarbeitung nötig machten. Die Zahl der beschriebenen Arten ist von 92 auf 138 gestiegen, die biologischen Verhältnisse sind jetzt in eingehender Weise behandelt worden und die langjährigen Erfahrungen des Verfassers über Fang, Haltung und Präparierung der betreffenden Tiere geben sogar eine nach dieser Richtung erschöpfende praktische Anleitung.

Im Hauptwerk sind die Namen der Ordnungen, Familien und Gattungen sowie die wichtigen zoologischen Merkmale in lateinischer Sprache angegeben. Die Benutzbarkeit des Werkes wird aber erhöht, wenn auch die deutschen Bezeichnungen angegeben werden, und dies geschieht in dem kurzen Nachtrag, der zugleich einen zur Orientierung vorzüglich geeigneten Ueberblick über das ganze Gebiet bildet.

So ist diese Herpetologia das bisher einzige Werk, welches die Gesamtheit der in Europa vorkommenden Kriechtiere und Lurche in streng wissenschaftlicher Bearbeitung enthält. Das Werk ist daher unentbehrlich für die naturhistorischen Institute und Museen, für höhere Lehranstalten, Aquarien- und Terrarienvereine sowie alle Sammler und Naturforscher, die der Kleintierwelt Interesse entgegenbringen.

Metamorfosi dei Murenoidi. Ricerche sistematiche ed ecologiche. Del Dr. **Battista Grassi,** Professore d'Anatomia comparata all' Università di Roma. Con 15 tavole e 8 figure nel testo.

Metamorphose der Muraenoiden. Systematische und ökologische Untersuchungen. Von Dr. **Battista Grassi,** ord. Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Rom. Mit 15 Tafeln und 8 Figuren im Text. (Text Italienisch [X, 211 S.], Tafelerklärungen Italienisch-Deutsch [23 S.].) Gr. Fol.-Form. 1913 (Regio Comitato Talassografico Italiano. Prima Monografia. — Königl. Italienisches Comité für Meereskunde. Erste Monographie.) Preis: 50 Mark.

Untersuchungen zur vergleichenden Muskellehre der Wirbeltiere.
Die Musculi Serrati Postici der Säugetiere und ihre Phylogenese. Von Dr. **F. Maurer,** o. Professor der Anatomie und Direktor der Anatomischen Anstalt in Jena. Mit 4 Tafeln und 28 Figuren im Text. (gr. 4°.) 1905. Preis: 20 Mark.

Erste Entwicklung des Eies der Elasmobranchier. Von Dr. **Johannes Rückert,** o. ö. Prof. an der Universität München. (Abdruck aus der „Festschrift zum 70. Geburtstag von Carl von Kupffer.") Mit 8 Tafeln und 7 Textfiguren. (gr. 4°.) 1899. Preis: 20 Mark.

Die Entwicklung der Synapta digitata und die Stammesgeschichte der Echinodermen. Von Dr. **Richard Semon.** (Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 22.) Mit 7 lithographischen Tafeln. 1888. Preis: 9 Mark.

Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere.
Von Dr. **Richard Semon.** Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei Ichthyophis glutinosis. Mit 14 lithographischen Tafeln. 1891. Preis: 12 Mark.

Das Visceralskelett und seine Muskulatur bei den einheimischen Amphibien und Reptilien. Von Dr. **Ferdinand Walter.** Gekrönte Preisschrift. (Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 21.) Mit 4 Tafeln. 1887. Preis: 4 Mark.

Das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere, mit besonderer Berücksichtigung des Schulter- und Beckengürtels bei Fischen, Amphibien und Reptilien. Von Dr. **Robert Wiedersheim,** Prof. an der Universität und Direktor des anatomischen und vergleichend-anatomischen Instituts zu Freiburg i. Br. Mit 40 Figuren im Texte und einem Atlas von 17 Tafeln. (gr. 4°.) 1892. Preis: 24 Mark.

Die Anatomie der Gymnophionen. Von Dr. **Robert Wiedersheim,** Prof. zu Freiburg i. Br. Mit 9 Tafeln. (gr. 4°.) 1879. Preis: 25 Mark.

Festschrift zum sechzigsten Geburtstag Richard Hertwigs (München).

Erster Band: **Arbeiten aus dem Gebiet der Zellenlehre und Protozoenkunde.** Mit Beiträgen von William Travis Howard, Methodi Popoff, Vlad. Růžička, Theodor Moroff, C. Clifford Dobell, Hubert Erhard, Julius Schaxel, Carl Camillo Schneider, Paul Buchner, E. A. Minchin, Alexander Issakówitsch, Rh. Erdmann, Max Hartmann, W. Lebedeff, Max Jörgensen, B. Swarczewsky. Mit 49 Tafeln und 107 Textfiguren. 1910. Preis: kart. 110 Mark.

Zweiter Band: **Arbeiten morphologischen, biologischen und deszendenztheoretischen Inhalts.** Mit Beiträgen von J. P. Schtschelkanozew, Bruno Wahl, Sergius Kuschakewitsch, Philipp Lehrs, C. Sasaki, Richard Goldschmidt, O. Steche, Harry Marcus, Schwangart, L. Plate, Ernst Stromer. Mit 30 Tafeln und 100 Textfiguren. 1910. Preis: kart. 70 Mark.

Dritter Band: **Experimentelle Arbeiten.** Mit Beiträgen von Arnold Lang, Karl v. Frisch, Paul Steinmann, F. Wolfg. Ewald, Gustav Wolff, Albrecht Bethe, Otto Maas, Theodor Boveri, F. Doflein, Tanzo Yoshida und Ernst Weinland. Mit 20 Tafeln und 76 Textfiguren. 1910. Preis: kart. 50 Mark.

Preis für das vollständige Werk (Bd. I—III): 200 Mark.

Die zahlreichen Schüler des Herrn Geheimrat v. Hertwig haben sich anläßlich seines sechzigsten Geburtstages zur Schaffung einer Festschrift vereinigt, wie es wohl wenige andere geben dürfte. Die Leistungen der Hertwigschen Schule sind hinreichend bekannt, so daß die Bedeutung der Arbeiten nicht besonders betont zu werden braucht. Die mit 99 mustergültigen Tafeln versehene Festschrift wird, überall wo zoologische Forschungen getrieben werden, unentbehrlich sein.

Illustrierter Prospekt mit Inhaltsverzeichnis kostenfrei.

Die europäischen Schlangen. Kupferdrucktafeln nach Photographien der lebenden Tiere. Von Dr. med. **Fritz Steinheil.**

Erstes Heft: Tafel 1. Col. Quatuorlineatus var. sauromates Pall. — Tafel 2. Trop. natrix var. Persa Pall. — Tafel 3. Col. Leopardinus Bonap. — Tafel 4. Col. Leopardinus Bonap. — Tafel 5. Zamenis Dahlii Sav. (XII, 6 S. Text.) 4°. 1913. Preis: 3 Mark.

Zweites Heft: Tafel 6. Col. Quatuorlineatus Lacép. — Tafel 7. Col. Quatuorlineatus Lacép. — Tafel 8. Col. Quatuorlineatus Lacep. juv. — Tafel 9. Col. Quatuorlineatus Lacép. juv. — Tafel 10. Zamenis gemonensis var. viridiflavus Lacép. (9 S. Text.) 4°. 1913. Preis: 3 Mark.

Naturwahre und zugleich wissenschaftlich brauchbare Abbildungen von Schlangen waren bisher auch in naturwissenschaftlichen Werken selten. Diese Lücke auszufüllen, unternimmt der Verfasser in der vorliegenden Bildersammlung, die mit ganz besonderer Mühe und Sorgfalt hergestellt ist und beachtenswert Neues bietet. Die Heliogravüren sind von verblüffender Schönheit und stellen alles bisher auf diesem Gebiet Veröffentlichte in den Schatten. In gewissen Zeitabständen wird diese Sammlung, die natürlich auch durch Text erläutert wird, fortgesetzt.

Fr ommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

N 76
V.204

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSMINISTERIUMS DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG, LEITER DER EXPEDITION

UND NACH SEINEM TODE FORTGESETZT VON

A. BRAUER (†), E. VANHÖFFEN (†) UND C. APSTEIN

BERLIN

ZWANZIGSTER BAND

VIERTES HEFT

MACRURA

DER DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

1. PALINURA, ASTACURA UND THALASSINIDEA

VON

HEINRICH BALSS

MÜNCHEN

MIT 16 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 2 TAFELN

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1925

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia" 1898–1899

Im Auftrage des Reichsamts des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition

und nach seinem Tode fortgesetzt von

A. Brauer, E. Vanhöffen, C. Apstein

Berlin

Es bearbeiten:

*Ausrüstung der „Valdivia": Ober-Inspektor Sachse, Hamburg. (X, 5)

Reisebeschreibung und Zusammenfassung der Resultate: Prof. Apstein, Berlin.

*Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte Hamburg. (I)

*Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg. (X, 1)

* Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, und Prof. Philippi, Leipzig. (X, 4)

*Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, und Prof. Reinisch, Leipzig. (X, 2)

*Gesteinsproben: Prof. Reinisch, Leipzig. (X, 3)

Quantitative Planktonfänge: Prof. Apstein, Berlin.

Botanik.

*Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos: Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel). (II, 1: 1/2)

*Flora der Seychellen: Prof. Diels, Berlin-Dahlem. (II, 1: 3)

*Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt. (II, 3)

*Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn. (II, 2:.1/3)

*Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe (II, 2: 4)

Zoologie.

I. Protozoa

*Radiolaria: Prof. Haecker, Halle a. S. (XIV)

Foraminifera:

*Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin. (XI, 1)

*Astrosphaeriden: Dr. H. Most, Stuttgart. (XIX, 4)

II. Coelenterata

*Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin. (IV)

Monaxonia: Dr. Arndt, Berlin.

*Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag. (XI, 2)

*Calcarea: Prof. Urban, Plan i. Böhmen. (XIX, 1)

Hydroidea: Prof. Stechow, München. (XVII, 3)

Siphonophora:

*Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (III, 1)

*Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (III, 1)

*Narcomedusen: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (XIX, 2)

*Anthomedusen und Leptomedusen: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (XIX, 5)

*Tetraplatia: Prof. Carlgren, Stockholm. (XIX, 3)

Ctenophora: Prof. Krumbach (Berlin).

*Alcyonacea: Prof. Kükenthal, Berlin. (XIII, I¹)

*Pennatulacea: Prof. Kükenthal, Berlin, und Dr. Broch, Kristiania. (XIII, I²)

*Gorgonaria: Prof. Kükenthal, Berlin. (XIII, 2)

*Antipathidae: Prof. Schultze, Marburg. (III, 2)

*—, Nachtrag. Von Prof. Pax, Breslau. (XIX, 6)

Actiniaria: Prof. Carlgren, Stockholm.

*Cerientharia, Zoantharia: Prof. Carlgren, Stockholm. (XIX, 7)

*Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien. (VII, 3)

III. Echinodermata

*Crinoidea: Prof. Döderlein, München. (XVII, 1)

*Echinoidea: Prof. Döderlein, München. (V, 2)

*Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden. (V, 1)

*Anatomie der Echinothuriden: Dr. W. Schurig, Leipzig. (V, 3)

Asteroidea: Prof. Reichensperger, Freiburg (Schweiz).

Holothurioidea: H. Oestergren, Fiskebäckskil.

Ophiuroidea:

IV. Vermes

*Nemertini: Prof. Bürger, Hannover. (XVI, 2)

Cestodes: Prof. Fuhrmann, Neuchâtel.

Turbellaria: Dr. Brunner, Graz.

Trematodes:

Freilebende Nematoden: Dr. Steiner, Washington.

Chaetognatha: Prof. Krumbach, Berlin.

*Gephyrea: Prof. Fischer, Hamburg-Bergedorf. (XXII, 1)

*Oligochaetae: Prof. Michaelsen, Hamburg. (III, 4)

*Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen. (XVI, 1)

Pelagische Anneliden: Prof. Reibisch, Kiel.

Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen.

Bryozoa: Dr. Marcus, Berlin.

V. Arthropoda

*Cirripedia: Prof. Weltner, Berlin. (XXIII, 2)

Copepoda: Prof. Steuer, Innsbruck.

*Oithona: Dr. Ilse Rosendorn, Berlin (XXIII, 1)

*Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald. (VIII, 2)

Isopoda: Prof. Pax, Breslau.

*Amphipoda: Dr. A. Behning, Saratow. (XIX, 9) und Dr. Wagler, Leipzig (XX, 6)

*Leptostraca: Prof. Thiele, Berlin. (VIII, 1)

*Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig. (VII, 6)

*Cumacea: Prof. Zimmer, München. (VIII, 3)

Sergestidae: Dr. Illig, Leipzig.

Schizopoda: Dr. Illig, Leipzig.

*Macrura: Dr. Balss, München. (XX, 4/5)

*Anomura (Galatheiden): Prof. Doflein, Breslau und Dr. Balss, München. (XX, 3)

*Anomura (Paguriden): Dr. Balss, München (XX, 2)

*Brachyura: Prof. Doflein, Breslau. (VI)

Dekapodenlarven:

*Augen der Gammariden: Dr. Strauß, Leipzig. (XX, 1)

Augen der Dekapoden: Prof. Reinh. Dohrn, Neapel.

*Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin. (III, 6)

*Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Berlin. (III, 7)

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Prof. Thiele, Berlin.

*Neomenia: Prof. Thiele, Berlin. (III, 5)

*Scaphopoda: Prof. Plate, Jena. (IX, 3)

*Placophora: Prof. Thiele, Berlin. (IX, 2)

*Prosobranchiata: Prof. v. Martens und Prof. Thiele, Berlin. (VII, 1)

*Gastropoda: Prof. Thiele, Berlin. (XVII, 2)

*Gastropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig. (IX, 4)

Heteropoda: Prof. Brüel, Halle a. S.

*Pteropoda: Prof. Meisenheimer, Leipzig. (IX, 1)

*Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig. (XVIII)

VII. Tunicata

Appendiculariae: Prof. Lohmann, Hamburg.

*Monascidiae: Prof. Michaelsen, Hamburg. (VII, 2)

*Synascidiae: Prof. Hartmeyer, Berlin. (XVI, 3)

*Pyrosomata: Dr. Neumann, Dresden. (XII, 4)

*Scalpae: Prof. Apstein, Berlin. (XII, 3)

*Doliolidae: Dr. Neumann, Dresden. (XII, 2)

VIII. Vertebrata

*Amphioxides: Dr. Goldschmidt, Berlin-Dahlem. (XII, 1)

*Tiefseefische: Prof. Brauer, Berlin. (XV)

Küstenfische:

*Anat. der Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg. (III, 3)

*Luftsäcke der Albatrosse: Dr. Ulrich, Liegnitz. (VII, 4)

*Vögel: Prof. Reichenow, Berlin. (VII, 5)

Die bereits erschienenen Bearbeitungen sind mit * versehen.

Macrura

der Deutschen Tiefsee-Expedition

1. Palinura, Astacura und Thalassinidea

Von

Heinrich Balss
München

Mit Tafel XVIII—XIX [I—II] und 16 Abbildungen im Text

1925

Eingegangen 22. Juni 1920.

C. Apstein.

Vorwort.

Das vorliegende Heft enthält als Fortsetzung meiner Bearbeitung der Valdivia-Decapoden die Abteilungen der *Eryonidea*, *Loricata*, *Homaridea* und *Thalassinidea*. Es wurden 9 Arten behandelt, von denen eine, *Callianassa coeca*, neu ist, und eine, *Iconaxiopsis consobrinus* DE MAN zum ersten Male wiedergefunden wurde. Der Reichtum der Valdivia-Ausbeute an den planktonischen *Eryoneicus*-Formen, die man bisher als selbständige „Arten" betrachtet hatte, gestattete den Nachweis, daß wir es in ihnen mit Larven der am Boden lebenden *Polycheles*- und *Willemoesia*-Arten zu tun haben.

Die Arbeit war in ihrem Hauptteile schon vor dem Kriege vollendet und konnte durch die Verhältnisse nicht früher zum Druck befördert werden; doch wurde die während des Krieges erschienene Literatur, soweit sie mir zugänglich war, noch berücksichtigt.

Die Zeichnungen verdanke ich der geschickten Hand des Herrn Radierers A. AICHINGER, München.

München, den 15. Juni 1920.
Zoologische Staatssammlung

Heinrich Balss.

PS. Kurz ehe die Arbeit zum Setzer gelangt, wird mir durch die hiesige Staatsbibliothek noch die Arbeit BOUVIERS 1917 zugänglich, in der sich der Autor wieder für *Eryoneicus* als selbständige Formen erklärt; ich konnte daher noch in einem besonderen Absatz mich mit seiner, meines Erachtens unrichtigen, Ansicht auseinandersetzen. Die übrige Literatur der letzten 4 Jahre wurde nachgetragen, Anlaß zu prinzipiellen Aenderungen bestand nicht.

München, 28. Januar 1925.

H. B.

1. Abteilung. Palinura Borradaile.

Borradaile, 1907, p. 473, Bouvier, 1917, p. 24.

a) Tribus Eryonidea de Haan.

Borradaile, 1907, S. 474.

Familie Eryonidae Dana.

Eryonidae Dana, 1852, p. 515
Eryontidae Smith, 1880, p. 345.
Eryonidae Boas, 1880, p. 94 und 184; Bate, 1888, p. 100.
Eryontidae Faxon, 1895, p. 108.
Eryonidae Ortmann, 1896, p. 437; Ortmann (Bronn), p. 1136; Alcock, 1901, p. 164; Stebbing, 1903, p. 35; Borradaile, 1903, p. 692 (Laccadivenfauna); Borradaile, 1907, p. 464; Stebbing, 1908, p. 25; Selbie, 1914, p. 8; de Man, 1916, p. 1; Bouvier, 1917, p. 26; Pesta, 1918, p. 161; Stephensen, 1923, p. 64.

„Körper meist abgeflacht, Cephalothorax breit und flach. Abdomen gut entwickelt. Stirnrand die Augen bedeckend; diese reduziert. Aeußere Antennen mittelmäßig, Stiel fünfgliedrig, mit mäßiger Schuppe. Dritte Maxillarfüße beinförmig (d. h. die Glieder von der Basis zur Spitze allmählich an Stärke abnehmend). Pereiopoden 7-gliedrig, mit 4 oder 5 Scherenpaaren, das vorderste das kräftigste. Schwanzflosse gut entwickelt, nicht weichhäutig. Abdominalanhänge bisweilen noch mit verhältnismäßig langem Stiel. Sexualanhänge beim Männchen vorhanden. Die Kiemen sind Trichobranchien, ihre Zahl beträgt 17. Mastigobranchien sind auf Pereiopoden gut entwickelt oder als rudimentäre Anhänge an der Basis der Podobranchie noch vorhanden. Genitalöffnungen in den Coxen der fünften resp. dritten Pereiopoden."

Diese Definition, die nach Ortmann (1897, S. 427) wiedergegeben, aber etwas modifiziert worden ist, gilt nur für die rezenten erwachsenen Tiere, nicht aber für die Larven und die fossilen Arten.

Die Familie, deren meiste Vertreter wir bekanntlich im fossilen Zustande kennen, und deren rezente Arten eine der großen Ueberraschungen der ersten Tiefsee-Expeditionen bildeten, umfaßt nach unseren heutigen Kenntnissen zwei Gattungen, die sich folgendermaßen unterscheiden:

Augenstiele unbeweglich in tiefen Ausbuchtungen des Vorderrandes des Carapax; der feste Finger der großen Scherenfüße ohne jeden größeren Zahn *Polycheles* C. Heller

Augenstiele unbeweglich fixiert unter und parallel dem Vorderrande des Carapax; fester Finger der großen Scherenfüße mit einem großen dornförmigen Zahne nahe seinem distalen Ende . . . . . *Willemoesia* Grote.

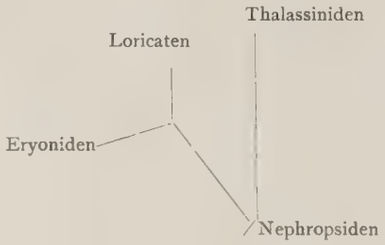
Fast alle Arten sind heute auf die Tiefsee beschränkt; immerhin gehen einzelne in kälteren Gegenden bis zu einer Tiefe von nur 100 m herauf. Einige Formen sind Kosmopoliten.

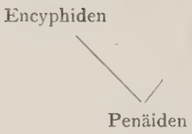
Eine Liste der bis 1916 beschriebenen Arten hat DE MAN gegeben (1916, S. 41).

Die Eryoniden gehören zur Bodenfauna; es sind sich träge fortbewegende Tiere, mit depressiformem Anpassungstypus; nur als Larven schwimmen sie frei umher. Von einigen Arten wird ein Leuchtvermögen angegeben (ALCOCK), doch sind Organe desselben nicht bekannt geworden.

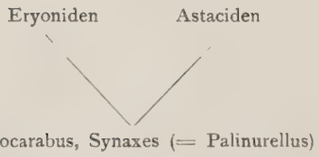
Die Stellung der Eryoniden im System der Decapoden ist weit davon entfernt, endgültig geklärt zu sein. Fast jeder Autor, der sich mit dieser Gruppe beschäftigt hat, hat eine eigene Ansicht über sie geäußert, und ich möchte statt einer langen Diskussion nur einfach die verschiedenen Stammbäume der Autoren einander gegenüberstellen.

1. BOAS (1880, S. 27).

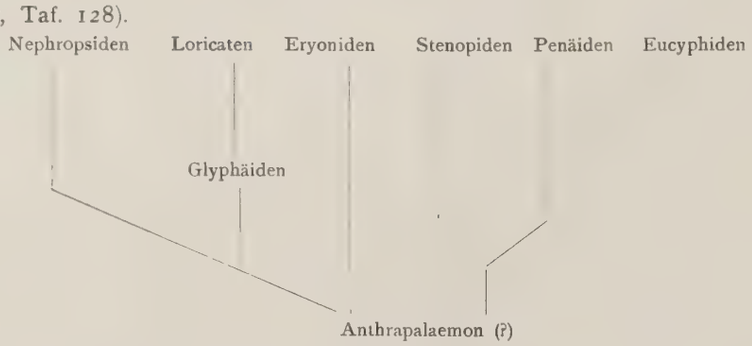




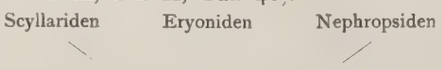
2. BATE (1888).



3. ORTMANN (BRONN, Taf. 128).



4. BORRADAILE (1904, Fauna der Laccädiven, Bd. II, Taf. 48).



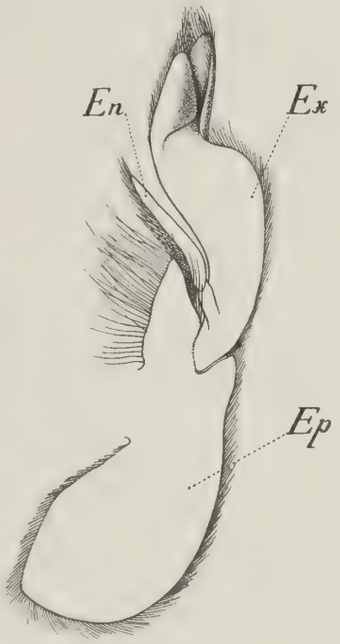
Ich muß es mir hier versagen, auf eine ausführliche Kritik dieser Systeme einzugehen; doch will ich meine Anschauung dahin präzisieren, daß von allen lebenden Formen die Loricaten den Eryoniden am nächsten stehen, während die Nephropsiden einen durchaus entfernten Standpunkt einnehmen. Ich würde mich also in der Gruppierung am meisten von ORTMANN entfernen.

Meine Ansicht wird durch die Morphologie der Mundgliedmaßen und der Pereiopoden begründet.

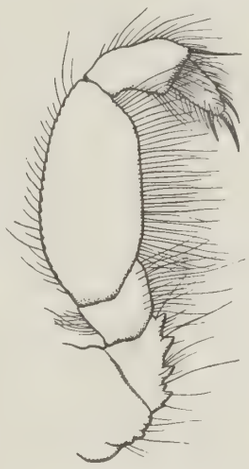
a) Bei der ersten Maxille ist bei Eryoniden wie bei Loricaten eine gleichartige Entwicklung zu konstatieren, indem bei beiden der Palpus rudimentär und die beiden Laden halb-

Textfig. 1.

Textfig. 2.



Textfig. 3.



Textfig. 4.

Textfig. 1. Erste Maxille von *Polycheles typhlops* HELLER.
Textfig. 2. Zweite Maxille von *Polycheles typhlops* HELLER.
Textfig. 3. Erster Maxillarfuß von *Polycheles typhlops* HELLER. *Ex* Exopodit, *Ep* Epipodit, *En* Endopodit.
Textfig. 4. Zweiter Maxillarfuß von *Polycheles typhlops* HELLER.

kreisförmig gebogen sind. Bei Nephropsiden haben die Laden eine andere Form und einen gut entwickelten Palpus.

b) Was die zweiten Maxillen betrifft, so sind bei Eryoniden und Loricaten die Lacinien ungegliedert und reduziert, während bei Nephropsiden eine Teilung der Lacinien in vier Lappen, wie sie auch sonst für die Macruren typisch ist, vorhanden ist.

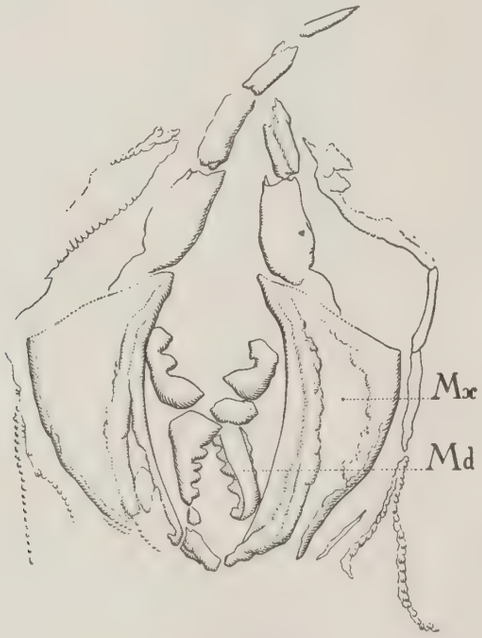
c) An den ersten Maxillarfüßen sind sowohl bei Eryoniden wie bei Loricaten die Laden reduziert, der Endopodit ist in zwei Teile geteilt und der Exopodit am Ende gespalten zur Bildung einer Rinne zur Ableitung des Atemwassers. Bei Nephropsiden bestehen dagegen 2 Laden, und der Exopodit trägt eine vielgliedrige Geißel.

d) Der zweite und der dritte Maxillarfuß sind zwar bei Eryoniden einfache sechsgliedrige, verschmälerte Organe ohne Exopoditen, während sie bei Nephropsiden und Loricaten einen Exopoditen tragen; zudem zeigt der dritte Maxillarfuß bei letzteren ein stark verbreitertes Ischium.

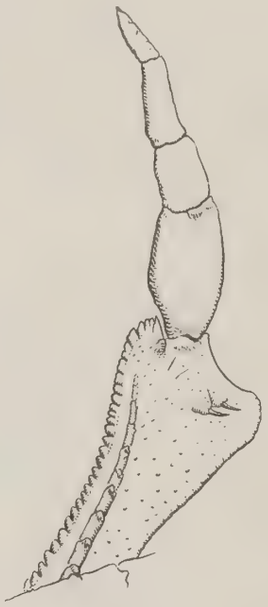
Allein daß diese Form bei Eryoniden eine sekundäre ist, beweist einmal die Ontogenie, die bei Jugendstadien einen Exopoditen an den Maxillarfüßen zeigt, andererseits die Form desselben Organes bei den Fossilien, die am äußeren Kieferfuß ein verbreitertes Ischium aufweist (Textfig. 6).

e) An den ersten Pereiopoden ist bei Eryoniden der bewegliche Finger der Schere nach außen gestellt, während er bei Nephropsiden nach innen zeigt. (Die Loricaten besitzen an den ersten Pereiopoden keine Scheren.)

f) Der fünfte Pereiopod ist bei den Eryoniden wie bei den Loricaten zu einem Hilfsorgan bei der Begattung umgewandelt und trägt im weiblichen Geschlechte eine Schere, während beim Männchen ein einfacher gerader Dactylus vorhanden ist. (*Willemoesia* macht eine Ausnahme und hat auch im männlichen Geschlechte eine Schere.) Bei Nephropsiden nehmen die fünften Pereiopoden mit Ausnahme der einzigen Gattung *Thaumastocheles* weder morphologisch noch physiologisch an der Begattung Anteil und haben niemals eine Schere.



Textfig. 5.



Textfig. 6.

Textfig. 5. Mundgliedmaßen von *Eryon arctiformis* SCHLOTH. Nach BALSS 1924. *Md* Mandibel, *Mx* Dritter Maxillarfuß.
Textfig. 6. Dritter Maxillarfuß von *Eryon propinquus* SCHLOTH. Nach BALSS 1924.

g) Eine Stylamblys an den Pleopoden ist bei Loricaten und Eryoniden vorhanden, während sie bei Nephropsiden völlig fehlt.

h) Eine Diäresis fehlt bei Eryoniden und Loricaten, ist aber bei Nephropsiden vorhanden.

Es geht aus dieser Gegenüberstellung deutlich einmal die nahe Beziehung der Eryoniden zu den Loricaten, andererseits aber auch die isolierte Stellung dieser beiden Gruppen zu den — sonst nächstverwandten — Homariden hervor. Es wird die Aufgabe der Paläontologie sein, diese Beziehungen näher auszubauen, wozu bisher leider wenig Material vorhanden ist. Ueber die Beziehungen der rezenten Eryoniden zu ihren fossilen Vorfahren, besonders den aus Solnhofen erhaltenen Resten des Jurameeres habe ich in meiner Arbeit 1924 (Paläontologische Zeitschrift Berlin, Bd. VI, Heft 2, p. 174—184) kurz gehandelt.

Ueber die ontogenetische Entwicklung der Eryoniden.

Ueber die Entwicklung der Eryoniden war bisher nichts Sicheres bekannt.

Bate hat, gestützt auf seine Beobachtung, daß bei *Willemoesia leptodactyla* die Eier eine ziemliche Größe besitzen, die Ansicht vertreten, daß die Embryonen auf einem vorgerückteren Stadium ausschlüpfen und daß daher die Larvenperiode nur kurz sein könne. Boas (1879, p. 255) glaubte diese Larven in den bisher als „*Amphion*" bezeichneten pelagischen Crustaceen erkennen zu können, deren Einordnung in das System immer große Schwierigkeiten bereitet hatte — doch ist diese Hypothese nach den späteren Untersuchern (Köppel 1902) nicht mehr aufrechtzuerhalten. Erst Hjort hat in dem vorläufigen Bericht über die „Michael Sars"-Expedition (Murray and Hjort, London 1912, p. 586) im Anschluß an die Untersuchungen von Sund die Ansicht vertreten, daß die bisher als *Eryoneicus* bezeichneten Formen, die man mit Bate als eine besondere Gattung angesehen hatte, tatsächlich die gesuchten Larven darstellen. Ich glaube, daß diese Ansicht von Hjort die richtige ist, und will, da der Autor keine eigentliche Beweisführung gibt, hier etwas näher auf diesen Punkt eingehen. Auch Sund (1915) ist dieser Ansicht in seiner kurzen Notiz über *Eryoneicus-Polycheles.*

Es ist schon von vornherein wahrscheinlich, daß *Polycheles* und *Willemoesia* ein freischwimmendes Jugendstadium haben, das zudem nicht einmal von kurzer Dauer sein kann. Einmal sind sie selbst relativ ruhig lebende Bodenformen, gehören also zu einer biologischen Gruppe, bei der ein bewegliches Larvenstadium die Regel ist; auch sind einzelne Arten kosmopolitisch verbreitet (*Polycheles typhlops, nanus, sculptus*), eine Tatsache, die bei wenigbeweglichen Bodenformen nicht anders als auf diese Art zu erklären ist. Ferner: die jüngsten, d. h. kleinsten *Polycheles-* resp. *Willemoesia*-Formen, die man bisher gefunden hat, maßen 25—36 mm Gesamtlänge (*Polycheles obscura* Bate, *P. Helleri* Bate); zwischen dieser Größe und der Größe der Eier (0,60 × 0,60 mm bei *Polycheles sculptus*, 1,5 × 1,5 mm bei *Willemoesia leptodactyla*) fehlen alle Zwischenstadien; diese Größen dürfen wir also für frei lebende Larvenstadien als Grenzen in Anspruch nehmen.

Daß nun diese gesuchten Stadien in den bisher als *Eryoneicus* bezeichneten Formen zu sehen sind, ist leicht einzusehen. Schon der ganze Habitus, die Auftreibung des Carapax mit seiner starken Bewehrung mit Dornen bei diesen Formen macht einen durchaus larvalen Eindruck, und es erinnert die ganze bizarre Ausbildung lebhaft an die Phyllosomenlarven der Loricaten. Auch hat man bisher nie ein *Eryoneicus*-Weibchen mit Eiern unter dem Abdomen gefunden, eine Art der Brutpflege, wie sie doch bei den höheren Decapoden die allein vorkommende ist. Wenn also Faxon (1895) und Bouvier (1905) aus dem Vorhandensein von männlichen äußeren Sexualorganen bei älteren und größeren *Eryoneicus* schließen wollen, daß man erwachsene Formen vor sich habe, so ist dies ein Trugschluß, da diese äußeren Geschlechtswerkzeuge sich auch schon bei Larven finden können; erst die tatsächliche Fortpflanzung würde hier beweisend sein, und eine solche hat man eben bei den *Eryoneicus*-Arten bisher nie angetroffen. Auch die Größe der gefundenen Exemplare spricht für unsere Ansicht; sie beträgt meist 5—25—50 mm und steigt selten bis zu 60 mm; diese Maße würden also den von mir oben geforderten sehr gut entsprechen.

Wenn wir somit annehmen, daß *Eryoneicus* die Larve von *Polycheles* und *Willemoesia* ist, so fragt es sich: Wann und wie geht die Umwandlung vor sich? Ist sie ein allmählicher Prozeß oder eine einmalige letzte Häutung, die aus der Larve die Imago werden läßt. Meiner Ansicht nach, die sich auf die bisher aus der Literatur bekannten Stadien und auf das reiche Material der Valdivia stützt, machen die *Eryoneicus*-Arten zuerst mehrere Häutungen durch, in denen sie nur ihre Größe vermehren, um sich dann plötzlich durch eine letzte einmalige Häutung in die Bodenform umzuwandeln. Vielleicht wird dabei ein Stadium ähnlich dem Puerstadium der Palinuriden eingeschoben, bei dem der Carapax noch nicht die typische Ausbildung erreicht hat, ein Stadium, das wir möglicherweise in dem unten beschriebenen *P. granulatus* vor uns haben.

Eine Unterscheidung der *Eryoneicus*-Formen nach „Arten", wie sie in der Literatur bisher üblich war, würde nunmehr bloß dann einen Sinn haben, wenn man wirklich das betreffende Exemplar auf eine bestimmte erwachsene Species zurückführen könnte; Ansätze in dieser Richtung hat SUND (l. c.) gemacht, der auf die gleichartige Dornenbewehrung einiger *Eryoneicus*-Arten mit erwachsenen *Polycheles*-Formen hinwies. Auch ich kann bei einer Larve der Valdivia die Zugehörigkeit zur Gattung *Willemoesia* wahrscheinlich machen.

Nachschrift 1925. Obiges war, mit Ausnahme der auf SUND bezüglichen Stellen, schon 1914 geschrieben. In der mir erst im Momente der Drucklegung bekannt gewordenen Arbeit BOUVIERS (1917) sucht dieser Autor SUNDS und damit auch meine Ansicht zu widerlegen und stützt sich auf folgende Gründe:

1. Die großen *Eryoneicus*-Formen sind keine Larven mehr, da sie das Mysisstadium schon längst überschritten haben.

2. Die Anwesenheit der Gonopodien beim ♂ beweist den erwachsenen Zustand.

3. Die Abwesenheit von ♀ mit Eiern in allen bisherigen Fängen beweist nichts, da ♀ mit Eiern bei bathypelagischen Formen überhaupt selten gefangen werden.

4. Die wahre Larve von *Polycheles* ist die als *Amphion* bekannte Form.

Ich halte alle diese Gründe für ohne jede Beweiskraft und bemerke folgendes:

Ad 1. Man kann die Entwicklung der litoralen Loricaten und Nephropsiden nicht ohne weiteres mit denen der Tiefseeformen vergleichen. Die biologischen Verhältnisse sind für die Verbreitung der Individuen in beiden Regionen sehr verschieden, und wenn es zur Erhaltung der Art nötig ist, daß das pelagische Leben länger dauert, so kann dies die Natur — ob durch Selektion oder einen entelechisch wirkenden Faktor steht hier außer Diskussion — auch erreichen; Ich glaube oben gezeigt zu haben, daß wir schon wegen der kosmopolitischen Verbreitung von *Polycheles*-Arten ein sehr lange dauerndes Larvenleben annehmen müssen.

Ad 2. Die Anwesenheit der sekundären Geschlechtsmerkmale beweist aus demselben Grunde nichts gegen die Larvennatur; diese würde nur beweisend sein, wenn auch die Fortpflanzung selbst, d. h. trächtige *Eryoneicus*-Weibchen beobachtet würden.

Ad 3. Daß man noch kein eiertragendes Weibchen unter den bisher gefundenen, mehr als 50 *Eryoneicus*-Exemplaren gefunden hat, ist für mich gerade sehr beweisend — man zeige mir irgendeine andere, auch bathypelagische Form, bei der das Gleiche statt hat (Penaeiden natürlich ausgenommen)!

Ad 4. Daß *Amphion* nicht die Larve von *Polycheles* ist, hat schon KÖPPEL (1902), den BOUVIER nicht zu kennen scheint, nachgewiesen. Es geht dies auch aus folgenden Ueberlegungen hervor:

a) *Polycheles*, als blinde Bodenform, hätte dann ein Larvenstadium mit vorzüglich entwickelten Augen, *Eryoneicus*, die bathypelagische Form, wäre immer blind — man sollte doch gerade das Umgekehrte erwarten!

b) Der Entwicklungsgang von *Amphion* zu *Polycheles* wäre ein von dem Entwicklungsgang des *Eryoneicus* so prinzipiell verschiedener, wie er sonst bei so nahe verwandten Gattungen überhaupt nicht bekannt ist; auch könnte man keinen biologischen Faktor für diese Verschiedenheit ins Feld führen[1]).

Aus allen diesen Gründen halte ich an meiner obigen Ansicht fest.

Ich beschreibe nunmehr die Stadien in der Reihenfolge ihres aus der Größe sich ergebenden Alters.

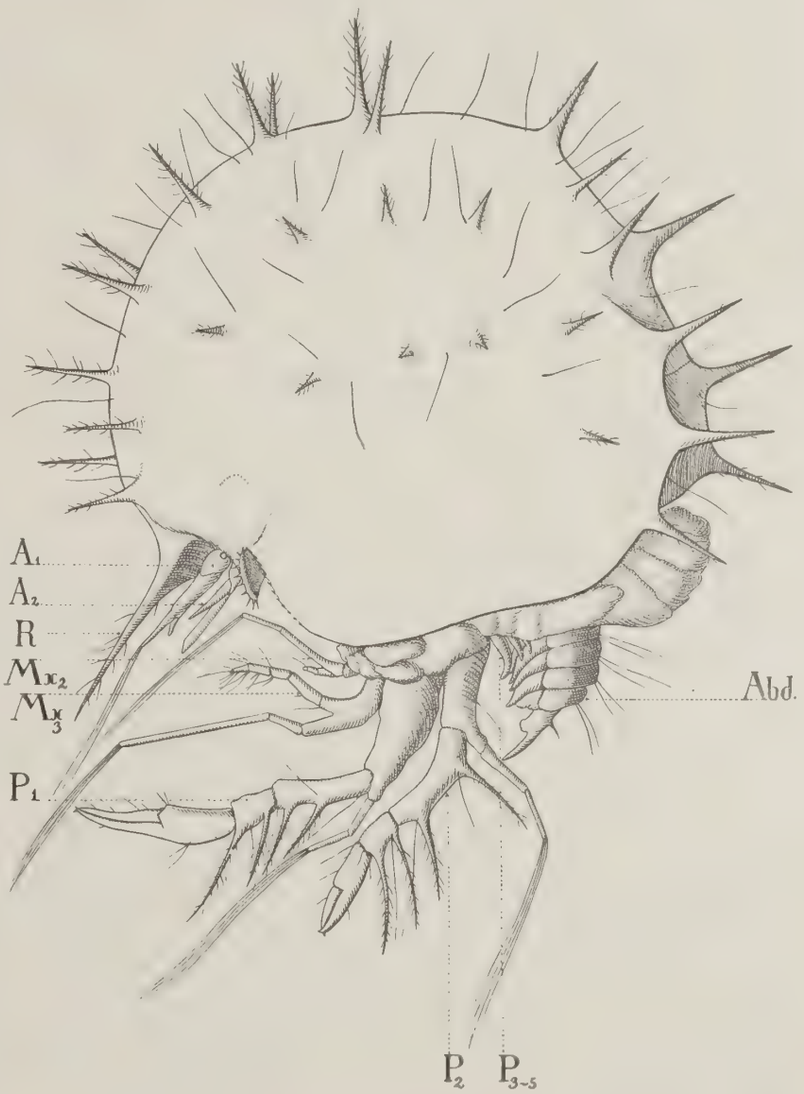
Erste Larve (*Polycheles* sp.).

1 Exemplar, Station 66, 29. Sept. 1898. 3° 55' S. Br., 7° 48' O. L. Vertikalnetz: 0—3000 m Tiefe.

Der Carapax zeigt auf seiner Oberfläche mehrere Reihen von Stacheln in regelmäßiger Stellung; in den Zwischenräumen ist er glatt und nur dünn behaart. Vorn endet er in einem spitzen, langen Rostrum. Die Augenhöhlen sind an der Frontalseite schon angelegt; sie sind mit kleinen spitzen Zähnchen bewehrt.

Die beiden Antennen sind noch kurze, rudimentäre Stummel, von denen der erste einen kleinen Nebenast trägt und am Ende mit langen Haaren bewehrt ist auch ist die Statocyste schon deutlich entwickelt. Die zweite Antenne endet stumpf.

Die Mundgliedmaßen habe ich nicht besonders herauspräpariert; es fallen an den beiden letzten Maxillarfüßen die langen Außenäste auf, die bei den erwachsenen Tieren bekanntlich ganz fehlen.



Textfig. 7. *Polycheles* sp. juv. Erste Larve. A_1 Antennula, A_2 Antenne, *R* Rostrum, Mx_2 zweiter Maxillarfuß, Mx_3 dritter Maxillarfuß, P_1 erster Pereiopod, P_2—P_5 zweiter bis fünfter Pereiopod, *Abd.* Abdomen.

1) In seiner mir 2 Tage nach der Absendung des Manuskriptes vom Autor freundlichst zugesandten Abhandlung: Decapod larvae of the Terra Nova-Expedition (Zoology, Vol. VIII, Nr. 2, London 1924) wendet sich auch GURNEY gegen die Anschauung, daß *Amphion* zu *Polycheles* gehöre, und weist ihn den Cariden zu (p. 104). (Anmerkung bei der Korrektur.)

Die folgenden beiden Thoraxbeine sind schon verhältnismäßig weit entwickelt, doch ist der Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Paare noch nicht so weit vorgeschritten, wie bei den erwachsenen Tieren. Beide Gliedmaßen tragen noch lange Außenäste; ihre einzelnen Glieder scheinen — soweit es Coxa, Basis und Ischium betrifft — noch nicht voneinander gesondert zu sein; allerdings ist dies bei der Kleinheit des Objektes schwer mit Sicherheit zu sagen. Die Scheren sind schon deutlich entwickelt. Die drei folgenden Thorakalfußpaare sind noch klein und rudimentär, auch das Abdomen ragt noch als kleiner, kurzer Stummel, der jedoch schon gegliedert ist, am Hinterende heraus; die Pleopoden sind als Stümpfe schon deutlich sichtbar.

Aus der inneren Anatomie ist zu erwähnen, daß die Antennendrüsen schon deutlich als zwei lange, weit ins Innere ragende Schläuche entwickelt sind; natürlich schimmern auch Magen, Darm, Leber und Herz durch.

Maße: Carapaxlänge 5 mm (mit Rostrum). Carapaxhöhe 3,5 mm.

Dieses Stadium ist eines der jüngsten[1]), bisher beschriebenen. Durch die Länge des Rostrums und die Anwesenheit von Exopoditen an Maxillar- und Thoraxfüßen zeichnet es sich vor allen anderen aus. Die Ausbildung einer gezähnten Orbita läßt auf die Gattung *Polycheles* schließen.

Zweite Larve (*Polycheles sculptus* SMITH?).

1 Exemplar, Station 66, 3° 55' S. Br., 7° 48' O. L. Vertikalnetz 0—3000 m Tiefe.

Diese Larve repräsentiert ein in die Reihe des *P. atlanticus* LENZ und STRUNK gehörendes Stadium, das aber jünger ist als das von der deutschen Südpolarexpedition gefangene Exemplar.

Auch hier sind an der Frontalseite des Carapax Orbitalausschnitte vorhanden, so daß wir also ein Jugendstadium einer *Polycheles*-Art vor uns haben. Die Augennerven, die vom Gehirn ausgehen und mit einer gangliösen Anschwellung innerhalb der Orbita endigen, schimmern deutlich durch den dünnen Carapax durch. Auf der Oberfläche des Carapax sind die Dornen ähnlich wie bei *Er. atlanticus* L. und S. verteilt, d. h. also in der Mittellinie in der Anordnung: 2, 1, 2, 1, 1 / 2, 2, 3 und ähnlich auf den Seiten. Die Antennen sind schon typisch ausgebildet, wie sie auch LENZ und STRUNCK abbilden, die Statocyste und der Phymacerit sind deutlich. Die Mundgliedmaßen, die ich herauspräpariert habe, sind schon typisch wie bei den älteren Larven entwickelt, die Exopoditen an den Maxillarfüßen 2 und 3 sind also nicht mehr vorhanden. Das erste und zweite Pereiopodenpaar sind den übrigen in der Entwicklung weit vorangeeilt, am meisten das erste, das schon deutlich in die Länge gestreckt ist und eine typisch ausgebildete Schere trägt, während das zweite kleiner ist und am Außenrande noch 6 kleine Dornen (am Merus, Ischium und Carpus) besitzt. Die folgenden Fußpaare stnd noch ganz zart und durchsichtig, auch viel kleiner und ohne jede Andeutung eines Exopoditen; Scheren besitzen nur das dritte und vierte Paar, während das fünfte in einem einfachen Dactylus endet.

Das Abdomen ist stark mit Dornen bewehrt. Die Pleopoden des ersten Segmentes fehlen noch, dagegen sind die der folgenden schon weit entwickelt und tragen ihre Stylamblys. Das Telson ist länger als die Seitenplatten.

1) Vgl. auch das noch jüngere Mysisstadium bei SELBIE 1914, p. 40. (Anmerkung bei der Korrektur.)

Die Bedornung des Carapax ähnelt der von *Polycheles sculptus* Smith, zu welcher kosmopolitisch verbreiteten Art also vielleicht unsere Larve gehört.

Maße: Länge des Carapax 9 mm, des Abdomens 6 mm, des ersten Pereiopoden 11,5 mm, des zweiten Pereiopoden 5 mm, des dritten Pereiopoden 2,5 mm.

Dritte Larve (*Polycheles typhlops* C. Heller?).

1 Exemplar, Station 37, 16° 14' N. Br., 22° 38' W. L. Trawl. 1094 m Tiefe. 3,7° Bodentemperatur, bei Cap Verden.

Bei der dritten Larve, die auch wieder die Orbitalausschnitte des *Polycheles* hat, fällt die Bewehrung des Carapax mit einer Unmenge feiner Stacheln und Dornen auf der ganzen Oberfläche auf; diejenigen der Mediane stehen in der Zahl 1 (Rostrum) 1, 1, 1, 2, 1 / 2, 2, 1, 2. Exopoditen an Maxillarfüßen und Pereiopoden fehlen auch hier völlig, die Pereiopoden des dritten bis fünften Segmentes sind nun stark herangewachsen und stehen denen des zweiten Segmentes nur wenig noch an Größe nach. Das fünfte Paar trägt einen Dactylus am Ende.

Die Pleopoden der ersten Abdominalsegmentes sind nun vorhanden.

Nach der Bedornung des Carapax ähnelt diese Larve dem *Polycheles typhlops* Heller.

Maße: Länge des Carapax 15 mm, des Abdomens 11,5 mm.

Vierte Larve (*Polycheles sculptus* S. Sm.?).

1 Exemplar, Station 66, 3° 55' S. Br., 7° 48' O. L. Vertikalnetz 0—3000 m Tiefe.

Dieses Exemplar, das in demselben Zuge mit der zweiten Larve gefangen wurde, repräsentiert ein weiter vorgeschrittenes Stadium derselben Art, gehört also wohl auch zu *Polycheles sculptus* Smith.

Zu bemerken ist, daß auch hier noch die ersten und zweiten Pereiopoden den übrigen in der Entwicklung voran sind. Das fünfte Paar trägt ebenfalls wie bei den anderen Larven einen Dactylus, am zweiten Pleopodenpaar ist nur die Stylamblys vorhanden.

Maße: Länge des Carapax 18 mm, des Abdomens 14 mm, des ersten Pereiopoden 19 mm, des zweiten Pereiopoden 11 mm, des dritten Pereiopoden 7,5 mm.

Fünfte Larve (*Polycheles sculptus* S. Sm.?).

1 Exemplar, Station 174, 27° 58' S. Br., 91° 40' O. L. Vertikalnetz 0—2000 m Tiefe.

Die fünfte Larve besitzt eine Gesamtlänge von 32 mm. Sie hat neben den Orbitalausschnitten eine mediane Dornenbewehrung von 2, 1, 1, 2, 1, 1 / 2, 2, 3 und gehört vielleicht also ebenfalls zu *Polycheles sculptus* Smith. Auch hier tragen die fünften Pereiopoden nur einen einfachen Dactylus und die zweiten Pleopoden nur die Stylamblys.

Sechste Larve (*Willemoesia* sp.).

(Tafel XVIII.)

1 ♂, Station 51 (9. September 1898), 0° 55' N. Br., 4° 37' W. L. Vertikalnetz 0—2500 m (Golf von Guinea).

Diese Larve gehört zu den größten Exemplaren, die bisher von irgendeiner Expedition erbeutet wurden; die Länge des Carapax beträgt 27 mm, die des Abdomens 23 mm.

Der Carapax ist im Ganzen kugelig aufgeblasen; vorne endet er in einer breiten Stirne, die mit einem mittleren und 2 größeren seitlichen Dornen bewehrt ist; dann folgen auf beiden Seiten zwei Ausschnitte, deren Außenseite von dem Anterolateralstachel begrenzt wird. Die Oberfläche des Carapax ist im allgemeinen dicht bewimpert; außerdem trägt sie verschiedene Reihen von kleinen Dornen, die in regelmäßigen Linien angeordnet sind, wie am besten aus der Figur hervorgeht. Wir unterscheiden:

1. Eine mediane Reihe; zwischen Rostrum und Cervicalfurche folgen aufeinander ein Paar große, transversal gestellte, dann ein einzelner größerer Dorn, die durch 2 gerade Reihen kleiner Dörnchen verbunden werden. Hinter der Cervicalfurche stehen dann 2 größere, dicht dahinter ein Paar ebenfalls transversal gestellter Stacheln, auf das nach dem Hinterrande zu eine einfache Reihe kleiner Dornen folgt. Die zweizeilig angeordneten, kleineren Stachelchen setzen sich auch hinter der Cervicalfurche noch fort.

2. Die Cervicalfurche; sie enthält eine einzeilige Reihe von Stacheln verschiedener Größe.

3. Den Seitenrand; auch er enthält die Stacheln in einzeiliger Anordnung; unter ihnen zeichnen sich in der hinteren Hälfte 5 Stück durch ihre Größe aus.

4. Eine Linie, die vom Hinterrand nach der Cervicalfurche zu läuft, jedoch kurz bevor sie diese erreicht, nach außen abbiegt. Auch sie ist mit kleineren Stacheln in regelmäßiger Reihenfolge bewehrt.

Auf den von den einzelnen Reihen begrenzten Feldern sind ebenfalls kleinere Dornen in unregelmäßiger Reihenfolge verteilt.

Die ersten Antennen zeigen am ersten Stielgliede eine nach innen zu laufende Verbreiterung, dann folgt das zweite um die Hälfte kleinere Stielglied, hierauf das dritte, kleinste, das die beiden Geißeln trägt. Von diesen ist die äußere um mehr als die Hälfte kleiner als die innere, und beide sind breit behaart.

Die zweiten Antennen tragen — wie für die Gattung typisch ist — einen langen Phymaceriten (die Ausmündungsöffnung der Antennendrüse), sowie eine kleinere Schuppe. Auch bei ihr sind die Geißeln nur kurz.

Die Augen sind völlig rudimentär; sie liegen als kleine Stummeln dicht unter der Frontalregion des Carapax, so daß sie von oben nicht sichtbar sind.

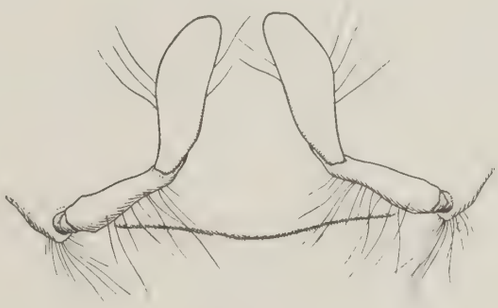
An den Pereiopoden ist charakteristisch, daß alle 5 Paare Scheren tragen; die vordersten sind natürlich am längsten und am stärksten gebaut und tragen auf Merus, Carpus, Palma Reihen kleinerer Dornen. Im Innern des feststehenden Fingers zeigt sich am Ende die Anlage eines einzelnen größeren Zahnes. Die Form der folgenden Pereiopoden zeigt am besten Figur Taf. XVIII sie bieten im einzelnen wenig Anlaß zu besonderen Bemerkungen, doch fällt eine Bewehrung mit Dornen bei den Merus- und Carpusgliedern auf. Die letzten beiden Paare sind noch sehr dünn und zart. Epipoditen sind bei den vordersten Pereiopoden vorhanden; sie steigen als breite, am Ende nicht gespaltene Äste in die Kiemenkammer auf.

Das Abdomen besitzt durch seine starke Bestachelung ein zierliches Aussehen; in der Mediane trägt jedes Segment 3—4 hintereinander gestellte Stacheln, denen auf den Seitenflächen noch 2 weitere beigesellt sind. Die Pleuren sind ebenfalls mit mehreren Dornen versehen. Die Form des Telsons zeigt Figur Taf. XVIII.

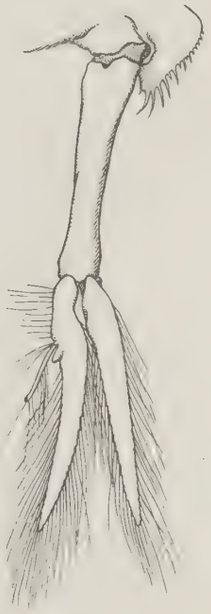
Die Pleopoden des ersten Paares sind zu den für die ♂ charakteristischen Begattungsorganen umgewandelt (Textfig. 10). Die übrigen sind lang und schmal gebaut, wie sie gute Schwimmer meist haben; diejenigen des zweiten Segmentes tragen eine Stylamblys und eine *appendix masculina*, die übrigen nur je eine Stylamblys.

Textfig. 9.

Textfig. 8.



Textfig. 10.



Textfig. 11.

Textfig. 8. Palma des ersten Pereiopoden der Larve von *Willemoesia* sp.
Textfig. 9. Abdomen der Larve von *Willemoesia* sp.
Textfig. 10. Erste Pleopoden des ♂ der Larve von *Willemoesia* sp.
Textfig. 11. Zweite Pleopoden des ♂ der Larve von *Willemoesia* sp.

Was die systematische Stellung dieser Larve betrifft, so können wir sie mit Sicherheit zur Gattung *Willemoesia* rechnen.

Es geht dies hervor:

1. aus der Anlage eines einzelnen Zahnes am feststehenden Finger der ersten Pereiopoden;

2. aus dem Vorhandensein einer Schere am fünften Pereiopodenpaar, obwohl wir ein ♂ vor uns haben, eine Eigenschaft, die nur in der Gattung *Willemoesia* vorkommt.

Von dieser Gattung ist im Atlantik nur eine einzige Art — *Willemoesia forceps* A. M. Edwards — beschrieben worden, die in Westindien und den Azoren vorkommt und zu der wir mit Wahrscheinlichkeit auch unsere Larve rechnen, wenn es auch nicht unmöglich ist,

daß wir eine neue, noch unbeschriebene Art vor uns haben, worauf gewisse Eigentümlichkeiten in der Stellung der Stacheln und Dornen hinzuweisen scheinen.

Anmerkung: Es scheint mir wichtig, hier darauf hinzuweisen, daß das erwachsene ♂, das von FAXON (1895, p. 110) als *Eryoneicus coecus* beschrieben wurde und das von BOUVIER (1905, p. 5) mit dem Namen *E. Faxoni* belegt wurde, ebenfalls zur Gattung *Willemoesia* gehört, da auch es am fünften Pereiopodenpaar Scheren trägt; über die Zugehörigkeit der sonst von FAXON, BOUVIER u. a. gefundenen Stadien läßt sich an der Hand der meist nur kurzen Beschreibungen schwer etwas Sicheres aussagen.

Gattung *Polycheles* HELL.

Polycheles HELLER, 1862, p. 389; Sp. BATE 1888, p. 126.
Pentacheles BATE, 1888, p. 143.
Stereomastis BATE, 1888, p. 154.
Polycheles FAXON, 1895, p. 117; ALCOCK, 1901, p. 166.
Pentacheles ALCOCK, 1901, p. 171.
Polycheles STEBBING, 1902, p. 37; KEMP und SEWELL, 1912, p. 23.
Stereomastis DE MAN, 1916. p. 7.
Polycheles DE MAN 1916, p. 21; BOUVIER, 1917, p. 34.

Alle Unterschiede generischer Art, die man zwischen einzelnen Formen hat finden wollen, sind, wie sich herausgestellt hat, so geringfügiger Natur und zudem noch durch Übergänge verbunden, daß man am besten alle zu den obigen drei Gattungen gerechneten Arten unter dem ältesten Namen *Polycheles* zusammenfaßt.

Die beste Charakterisierung der Gattung hat ALCOCK gegeben. Ich möchte als Beitrag zur Biologie erwähnen, daß einige Weibchen in dem mir vorliegenden Materiale am Thelycum eine braune Masse tragen, die wohl von der Begattung herrührt. Diese scheint sonach mit der von ANDREWS geschilderten Weise der Loricaten übereinstimmen.

Die Valdivia hat drei Arten der Gattung mitgebracht.

? *Polycheles granulatus* FAXON.

FAXON, 1895, p. 123, Taf. 32, Fig. 1; Taf. 33, Fig. 2.
Pentacheles Beaumontii ALCOCK, 1901, p. 175, Tafel; Illustrations . . . Investigator, Taf. 8, Fig. 3.
Polycheles granulatus RATHBUN, 1906, p. 899.
Polycheles granulatus SELBIE, 1914, p. 23, Taf. 3, Fig. 1—11; BOUVIER, 1917, p. 45, Taf. 2, Fig. 7—14.
Polycheles granulatus STEPHENSEN, 1923, p. 67 (das weitere Literatur).

1 ♀ von 39 mm Länge, Station 88, 31° 0′ S. Br., 8° 0′ O. L. Vertikalnetz 0—2500 m Tiefe. (Westlich von der Kapregion.)

Dieses Tier ist in einem der ersten Decapodidstadien befindlich und daher nicht mit völliger Sicherheit zu bestimmen (vgl. auch WOOD MASON u. ALCOCK, 1891, p. 199).

Der ganze Körper hat eine außerordentlich zarte, dünne Beschaffenheit, und die Verkalkung ist noch nicht eingetreten. Der Carapax besitzt in der Mittellinie vor und hinter der Cervicalfurche je einen einzigen Zahn, dagegen ist von der granulierten medianen Linie noch keine Andeutung vorhanden. Die Frontalregion ist die für die ausgewachsenen Tiere typische, d. h. die Schuppe der ersten Antenne ist deutlich entwickelt, und das basale Segment trägt an der Außenseite einen Dorn. Die ersten Pereiopoden stimmen in der Bezahnung des Merus,

Carpus und der Palma mit der Beschreibung überein. Das Abdomen trägt in der vorderen Hälfte der Terga des 1., 2., 3. und 4. Segments eine mediane leichte Carina.

Geographische Verbreitung: Die Art ist bekannt vom Golfe von Panama, Hawai, vom Indischen Ozean (bei Colombo) und von den Azoren, Cap Verden, südlich von Madeira, von der Küste Spaniens und westlich von Irland.

Tiefe: *Polycheles granulatus* ist bekannt aus Tiefen zwischen 700 und 1968 m.

Polycheles sculptus S. Sm.

Polycheles sculptus Smith, 1879, p. 346, Taf. 7, Fig. 1—6.
Pentacheles spinosus A. Milne Edwards, 1880, p. 66.
Pentacheles sculptus Smith, 1882, p. 23, Taf. 3 u. 4; 1883, p. 358; 1887, p. 650 u. 607.
Polycheles sculptus Faxon, 1896, p. 155; Caullery, 1896, p. 385; Alcock, 1901, p. 170; Senna, 1903, p. 338; Bouvier, 1905, p. 3; Hansen, 1908, p. 41.
Pentacheles sculptus Stebbing, 1910, p. 377.
Stereomastis sculpta de Man, 1916, p. 8; Murray u. Hjort, 1912, p. 538.
Polycheles sculptus Selbie, 1914, p. 18, Taf. 2, Fig. 1—9; Bouvier, 1917, p. 51, Taf. 3, Fig. 1.
Stereomastis sculpta Stephensen, 1923, p. 66.

Es liegen vor:

1 ♂, Station 250, 1° 47′ S. Br., 41° 58′ O. L., 1668 m Tiefe, 3,8° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste. Trawl.

1 ♀ mit Eiern, Station 259, 2° 58′ N. Br., 47° 6′ O. L., 1289 m Tiefe, 6,3° Bodentemperatur. Trawl.

Unsere Exemplare gehören zur typischen Form und nicht zur Varietät *pacifica*, die Faxon aus dem Golfe von Panama beschrieben hat. Das Weibchen trägt am Sternum eine von der Begattung herrührende gelbe Masse, ähnlich wie sie Andrews von den Loricatenweibchen beschrieben hat.

Die Eier sind nur klein und messen 0,60 × 0,60 mm; die Jungen müssen also in einem frühen Stadium ausschlüpfen.

Nach einer Farbenskizze, die Herr Dr. Winter (†) nach dem lebenden Tiere anfertigte, stimmt die Färbung mit der von Faxon (1895, Tafel C) wiedergegebenen ziemlich überein.

Geographische Verbreitung: Unsere Art ist bekannt von: Ostküste Amerikas (zwischen 35° 49′ N. Br. und 43° 10′ N. Br.), Westindien, Island, westlich von Island und südlicher, 51—48° N. Br., Golf von Gascogne, Mittelmeer, Madeira, Cap Natal, Arabischer Meerbusen und Ostindischer Archipel.

Tiefe: Sie kommt zwischen 458—2865 m vor.

Polycheles typhlops Hell.

(Tafel XIX.)

Polycheles typhlops C. Heller, 1862, p. 389, Taf. 1, Fig. 1—6 (♂); 1863, p. 211, Taf. 7, Fig. 1—2.
Pentacheles Agassizii A. Milne Edwards, 1880, p. 65.
Polycheles Doederleini Riggio, 1884—85, p. 99, Taf. 3 (♀).
Polycheles Agassizii Faxon, 1896, p. 155.
Polycheles typhlops Adensamer, 1898, p. 25.
Pentacheles Hextii Alcock, 1901, p. 172; Investigator Illustrations, Taf. 10, Fig. 2.
Polycheles typhlops Senna, 1903, p. 332, Taf. 18, Fig. 1—11; Lo Bianco, 1903, p. 250; Bouvier, 1905, p. 3; St. Kemp, 1910, p. 413; St. Kemp u. Sewell, 1912, p. 24.

Polycheles intermedius BALSS, 1914, p. 599.
Polycheles typhlops DE MAN, 1916, p. 24; BOUVIER, 1917, p. 36, Taf. 2, Fig. 1—6; PESTA, 1918, p. 162.
Polycheles typhlops SELBIE, 1914, p. 12, Taf. 1, Fig. 1—13; STEPHENSEN, 1923, p. 67.

Es liegen vor:

a) 1 ♂ (46 mm Länge), Station 10, 59° 37' N. Br., 8° 49' W. L., 1326 m Bodentiefe, 5,4° Bodentemperatur, südlich vom Thomsonrücken. Trawl.

b) 1 ♀ (38 mm Länge, juv.), Station, 31, 26° 5' N. Br., 15° 18' W. L., 489 m Bodentiefe, 11,2° Bodentemperatur, am Außenrand des afrikanischen Festlandssockels.

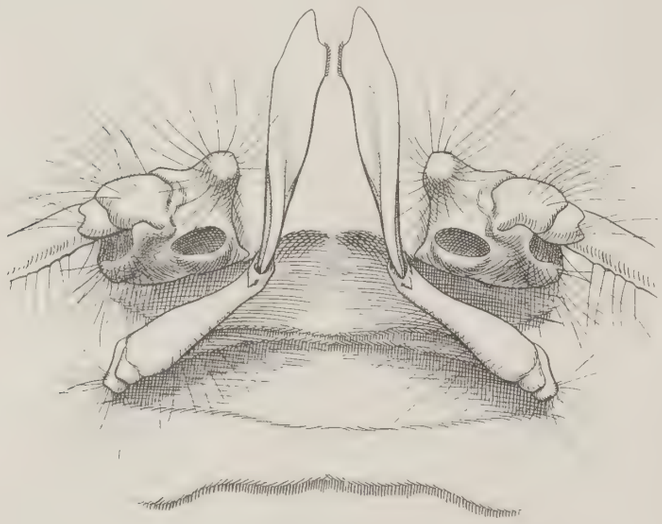
c) 1 ♂ Station 199, 0° 15' N. Br., 98° 4' O. L., 470 m Bodentiefe, 10,3° Bodentemperatur, bei Port Nias. Trawl.

d) 1 ♀ ohne Eier (69 mm Länge), Station 245, 5° 27' N. Br., 39° 18' O. L., 463 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, im Zanzibar-Kanal. Trawl.

e) 1 ♀ (38 mm Länge, juv.), Station 246, 5° 24' S. Br., 39° 19' O. L., 818 m Bodentiefe, 8,0° Bodentemperatur, Pemba-Kanal. Trawl.

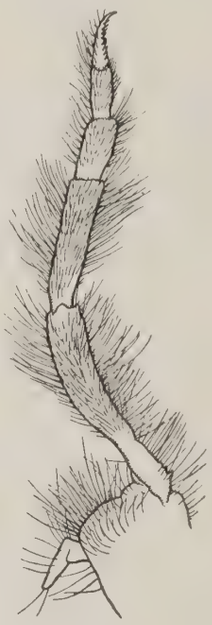
Das von mir l. c. unter dem Namen *Polycheles intermedius* beschriebene Exemplar von Station 10 gehört, wie ich nachträglich fand, zu dieser Art.

Die Tiere zeigen im einzelnen geringe Variationen in der Granulation des Carapax und des Abdomen, ferner tritt in der Mittellinie manchmal vor der Cervicalfurche ein accessorischer



Textfig. 12.

Textfig. 13.



Textfig. 14.

Textfig. 12. Erste Pleopoden des ♂ von *Polycheles typhlops* HELLER.
Textfig. 13. Mandibel von *Polycheles typhlops* HELLER (vgl. Textfig. 5).
Textfig. 14. Dritter Maxillarfuß von *Polycheles typhlops* HELLER (vgl. Textfig. 6).

Zahn auf. Die Exemplare des Indopazifischen Ozeans stimmen aber in den wesentlichen Punkten mit denen des Atlantik völlig überein, so daß die von ORTMANN (BRONN, p. 1284) und von KEMP und SEWELL behauptete Identität sichergestellt ist.

Interessant ist, daß die jugendlichen ♀ von Station 31 und 246 am 5. Pereiopoden noch keine Schere, sondern eine einfache Klaue, wie die ♂, tragen; es beweist das, daß die Schere der letzten Brustfüße eine sekundäre Erwerbung darstellt und mit denen der anderen Pereiopoden nicht homologisiert werden darf.

Nach den Notizen CHUNS, die an Bord der „Valdivia" ausgeführt wurden, leuchtete das Tier von Station 246 prächtig in mehreren Punkten an der Seite des ersten Abdominalsegmentes.

Die Farbe des lebenden Tieres war an den Hartteilen dunkelrot, während die Behaarung mehr ins Gelbe spielte.

Die von ADENSAMER (l. c.) behauptete Identität von *Willemoesia leptodactyla* mit dieser Art ist natürlich unrichtig (wie schon SENNA sah).

Geographische Verbreitung: *Polycheles typhlops* wurde zuerst aus dem Mittelmeer durch HELLER bekannt, kommt aber auch im Golf von Biscaya (KEMP), an der portugiesischen Küste (NORMAN), westlich von Irland (SELBIE) und im östlichen Teile des Atlantik vor (BOUVIER); ferner wurde er aus dem Gebiete der Antillen unter dem Namen *Polycheles Agassizii* und aus dem Indischen Ozean als *Polycheles Hextii* von ALCOCK beschrieben.

Tiefe: Die Art ist aus Tiefen zwischen 100 m (RIGGIO), 215 m (A. MILNE EDWARDS) und 2050 m (ADENSAMER) bekannt. Sie bevorzugt die höheren Bodentemperaturen zwischen 4° (A. MILNE EDWARDS) und 13° C (ADENSAMER).

b. Tribus Scyllaridea STEBBING.

BORRADAILE, 1907; p. 474; BOUVIER, 1917, p. 81.

1. Familie Palinuridae GRAY.

ORTMAN (BRONN), p. 1137.
DE MAN, 1916, p. 32.
BOUVIER, 1917, p. 83.

Gattung *Puerulus* ORTMANN.

CALMAN, 1909, p. 441.
GRUVEL, 1912, p. 6.
DE MAN, 1916, p. 35.

Diese Gattung, zu der man früher die Larvenstadien von *Panulirus* stellte, ist nach der Revision CALMANS eine wohlbegründete, die in die Nähe von *Panulirus* WHITE gehört, aber primitiver als diese ist. Sie umfaßt 2 Arten: *P. angulatus* BATE und *P. carinatus* BORRADAILE (1910, p. 261, Taf. 16, Fig. 5) von der Saya de Malha-Bank, östlich von Madagaskar.

Nach DE MANS Ansicht gehört auch *Palinustus truncatus* A. M. E. (1880) von Cariacou (Grenadinen-Inseln) hierher.

Puerulus angulatus (BATE).

DE MAN, 1916, p. 36, Taf. 2 Fig. 5 (daselbst Lit.)
Fundangabe: 1 ♂, Stat. 212, 7° 49' N. Br. 93° 10' O. L. Trawl, 302 m Tiefe, 11,1° Bodentemperatur, SW. von Kachal.

DE MAN hat l. c. eine ausführliche Beschreibung dieser Art gegeben; ich beschränke mich auf folgende Bemerkungen:

Ein Rostrum fehlt bei unserem Exemplar vollkommen, dagegen sind 2 kleinere Zähnchen median von der Basis des Supraorbitalzahnes vorhanden. Die mediane Stachelreihe auf dem Carapax hinter der Cervicalfurche trägt nur 5 größere Zähne, nicht 10, wie DE MAN angibt. Dadurch ähnelt unser Exemplar außer dem BATE'schen jungen Tiere auch dem *P. carinatus*

BORRADAILE. Das dritte und vierte Abdominaltergum besitzen hinter dem Sulcus nur einen einzigen, kleinen Zahn (nicht deren 2). Das sechste Abdominaltergum trägt 3 Reihen von Zähnen; in der ersten stehen 2, in der zweiten 6, in der dritten 4, von denen die mittleren am kleinsten sind. Aehnlich beschreibt es auch BATE, während DE MAN in der hinteren Reihe nur 2 Zähne angibt. *P. carinatus* BORR., dem unser Exemplar nahesteht, hat auf dem Carapax vor der Cervicalfurche ein Viereck von 4 größeren Zähnen, ähnlich der Abbildung unserer Art bei BATE. Bei unserem Tiere sind die 2 vorn konvergierenden Reihen von kleineren Granula vorhanden. Vielleicht ist auch BORRADAILES Art, die nur nach einem Exemplar aufgestellt ist, einzuziehen.

Geographische Verbreitung: Norden von Neu-Guinea 275 m Tiefe, Golf von Manaar, Travancoreküste (270—1300 m), Balisee, 521 m, bei Timor 520 m.

Maße: Länge des Carapax 30 mm, Breite des Carapax 19 mm, Länge des Abdomens 52 mm.

Gattung *Jasus* PARKER.

Vgl. GRUVEL, 1912, p. 10.

Die Gattung ist auf die subantarktische Region beschränkt und zählt nur 3 Arten:
J. Lalandei LAM. (Zirkumsubantarktisch).
J. Verreauxi A. M. E. (Tasmanien, Neu-Seeland, Neu-Südwales.)
J. Parkeri STEBBING 1902, (Südafrika, Buffalo river).

Jasus Lalandei (LM.).

STEBBING, 1910, p. 374 (daselbst Lit.).
GRUVEL, 1912, p. 10, Taf. 2 Fig. 1.
BALSS, 1913, p. 108.
STEBBING, 1914, p. 282.
ODHNER, 1923, p. 24.
BALSS, 1923, p. 333.
Jasus Edwardsii CHILTON, 1911, p. 303.
Palinurus Lalandii LENZ und STRUNK, 1914, p. 292.
Fundangaben: 2 große ♂, Station 164 bei St. Paul; 1 ♂, 1 ♀ Kapstadt, Hafen.

Geographische Verbreitung: Kap der guten Hoffnung, Westküste Afrikas bis zur Lüderitzbucht, St. Paul und Neu-Amsterdam; Südküste Australiens, Tasmanien, Neu-Seeland, Auckland und Campbell Inseln, Juan Fernandez (aber nicht Küste Chiles!). Tristan da Cunha.

2. Familie Scyllaridae GRAY

BOUVIER, 1917, p. 98.

Gattung *Scyllarus* FABRICIUS.

DE MAN, 1916, p. 64 (Liste der Arten); BOUVIER, 1917, p. 105.

Scyllarus arctus paradoxus MIERS.[1])

MIERS, 1881, p. 364.
Fundangaben: 4 Ex. juv. Station 71, Kongomündung, Trawl, 44 m Tiefe.

1) Von BOUVIER 1917 p. 108 Tafel X Fig. 3 Tafel XI, Fig. 3 u. 4 als gute Art aufgefaßt.

Diese Varietät war seither nicht mehr wiedergefunden worden. Wie schon MIERS erwähnt, unterscheidet sie sich von dem typischen kleinen Bärenkrebs des Mittelmeeres durch die stärkere Ausbildung der Kiele und Schuppen und durch die etwas andere Entwicklung der Dornen in der Mediane des Carapax.

Geographische Verbreitung: Die Typen stammten von Goree, Senegambien; die Art selbst ist im Mittelmeer, und Nordatlantik (Kanal bis Azoren, Westindien und Rio de Janeiro) [und Pacifik (Mazatlan RATHBUN) (?)] in geringer Tiefe auf schlammigem Boden verbreitet (vgl. STEPHENSEN 1923, p. 68, wo auch die Entwicklung).

2. Abteilung. Homaridea BOAS.

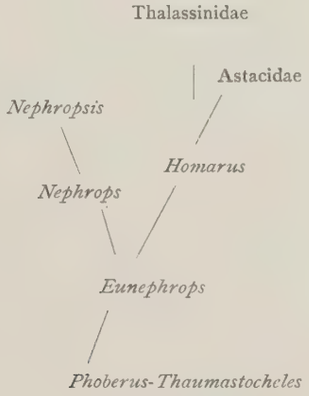
BOUVIER, 1917, p. 109.

Familie Homaridae Sp. BATE.

Nephropsidae ORTMANN (BRONN), p. 1139; ALCOCK, 1901, p. 151; DE MAN, 1916, p. 95.
Homaridae BOUVIER, 1917, p. 12.

Die „Valdivia“ hat außer einem *Nephrops* nur aus der Tiefseegattung *Nephropsis* einige Exemplare mitgebracht, während von den interessanten Gattungen *Phoberus* und *Thaumastocheles*, die ebenfalls allein in der Tiefsee vorkommen, Vertreter leider fehlen.

Der Stammbaum dieser Familie läßt sich im Anschluß an ORTMANN (1891, p. 6) folgendermaßen skizzieren:



Die Tiefseearten der Familie können in 2 Gruppen gesondert werden, einmal solche, die ursprünglich (primär) primitiv gebaut sind und mit litoralen, jetzt ausgestorbenen Gattungen früherer Erdperioden am nächsten verwandt sind, und zweitens solche, die sich von noch jetzt lebenden litoralen ableiten lassen, geologisch unbekannt sind und also wohl erst später in die Tiefsee eingewandert sind.

Zur ersten Gruppe gehören die beiden Genera *Phoberus* A. M. E. und *Thaumastocheles* W. MAS. Auf die Aehnlichkeit dieser beiden Formen mit fossilen Gattungen haben schon SP. BATE (1888, p. LXXXI) und STROMER (Lehrbuch der Paläozoologie, II, p. 297, 1909, *Thaumastocheles* zu *Stenocheles*) aufmerksam gemacht.

Tatsächlich sind es folgende Eigentümlichkeiten, die als primitiv aufzufassen sind:

1. Die charakteristische Scherenbildung an den ersten Pereiopoden, die sich nur bei den fossilen Formen wiederfindet.

2. Nach meiner Ansicht die Skulptur des Carapax bei *Thaumastocheles,* die der Skulptur von *Hoploparia longimana* bei BOAS (1880, Taf. 4, Fig. 134c) ähnelt und besonders die Linie d aufweist.

3. Die Anwesenheit von kleinen Scheren an den fünften Pereiopoden bei *Thaumastocheles,* die sich unter allen Nephropsiden allein hier findet; sie ist sonst bei Eryoniden, Loricaten und Thalassiniden verbreitet und muß daher vielleicht auch der Urform dieser Gruppen zugesprochen werden (vgl. aber S. 202).

Zur zweiten Gruppe der Tiefseeformen, d. h. also solchen, die erst kürzlich in die Tiefe gewandert sind, gehört die Gattung *Nephropsis,* die sich leicht von *Nephrops* durch Reduktion der Augen und Antennenschuppen ableiten läßt und somit keine primitiven Eigenschaften zeigt. Zum Ueberfluß haben auch, der Tiefenverbreitung nach, die Arten der Gattung *Nephrops* die Tendenz, ins tiefere Wasser zu gehen (im Gegensatz zu dem rein litoralen *Homarus*).

Besprochen sei auch die geographische Verbreitung der Tiefseearten:

Phoberus findet sich in einer Art: *Ph. coecus* A. M. E. in Westindien in 750 m, bei Neu-Guinea 1460 m nnd im Indischen Ozean (1000—1700 m) als seltene Form, die nur in wenigen Individuen bekannt ist. *Thaumastocheles* ist ebenfalls von Westindien (*Th. zaleucus* W. S. 825 m) und von Japan, Sagamibucht (*Th. japonicus* CALMAN 365—640 m), bekannt. Ob es sich bei diesen Fundorten um Relikte=Rückzugsgebiete handelt, oder ob die Gattungen auch noch weiter verbreitet sind, werden fernere Funde lehren müssen.

Die Gattung *Nephropsis* ist, wie aus der Tabelle (S. 208) hervorgeht, in ihren einzelnen Arten im allgemeinen auf bestimmte Gebiete beschränkt. Allerdings stehen sich einige Formen, wie z. B. *N. aculeata* SMITH von Westindíen und *N. Stewarti* W. M. des Indik nahe, und *N. atlantica* ist außer vom Nordatlantik auch vom Kap der guten Hoffnung und dem Indik bekannt, so daß wir bei diesen Formen von einer weltweiten Verbreitung reden können.

Was die Größe der Tiefseeformen betrifft, so finden wir in unserer Gruppe im allgemeinen die Erscheinung, daß die litoralen Vertreter größer sind als die der Tiefe, also das Umgekehrte, wie es bei anderen Tiefseeformen anzutreffen ist.

Maße der größten Exemplare:

Nephropsis atlantica NORM. 74 mm (ALCOCK),
„ *Carpenteri* W. MAS. 101 mm (ALCOCK),
„ *ensirostris* ALCK. 74 mm (ALCOCK),
„ *malhaensis* BORR. 77 mm (BORRAD.),
„ *occidentalis* FAXON 119 mm (FAX.),
„ *Stewarti* W. MAS. 147 mm (ALCOCK),
„ *Suhmi* BATE 84 mm (ALCOCK),
Nephrops andamanicus W. MAS. 174 mm (ALCOCK),
„ *arafurensis* de MAN 184 mm (DE MAN),
„ *challengeri* BALSS 138 mm (BATE),
„ *norvegicus* L. 200 m (PESTA),

Nephrops sibogae DE MAN 184 mm (DE MAN),
„ *Thomsoni* BATE 125 mm (BATE).

Im Durchschnitt sind die Vertreter der Gattung *Nephropsis* etwa 90 mm lang, während dieselbe Zahl bei *Nephrops* 150 mm beträgt.

Dagegen erreicht *Phoberus coecus* A. M. E. eine Spannweite von 70 cm (vom Ende der Schere bis zum Telson), der eine Körperlänge von etwa 45 cm entspricht. Diese Größe erreicht unter den übrigen Macruren nur der Nordseehummer *Homarus vulgaris* H. M. E.; auch der australische „Murray-lobster", *Astacopsis serratus* (SHAW) aus dem Süßwasser, wird bis 58 cm lang.

Gattung *Nephrops* LEACH.

DE MAN, 1916, p. 97; BOUVIER, 1917, p. 17.

Diese geologisch bis in die Kreide reichende Gattung ist recent in 8 Arten im Atlantik, Mittelmeer und Indopacifik verbreitet. Alle kommen sublittoral und in mittleren Tiefen (bis zu 820 m) vor.

Geographische Verbreitung der Gattung *Nephrops*	Arktis	Subarktis						Tropen												Subantarktis								Antarktis
		Atlantik			Pacifik			Atlantik					Indik			Pacifik			Atlantik			Indik			Pacifik		
		Ostküste von Nordamerika	NW.-Europäische Küsten	Mittelmeer	Japan und Korea	Nördlicher Pacifik	Westküste von Nordamerika	Ostküste von Südamerika	Westindien	Bermuda	Cap Verden und Kanaren	Westküste von Afrika	Rotes Meer	Ostküste von Afrika	Ceylon	Malay. Archipel, China	Ost- und Südostaustralien	Polynesien	Californien und peruanische Küste	Magelhansbezirk	St. Georgien u. Bouvetinsel	Kap und SW-Afrika	Kerguelen u. benachb. Inseln	SW- und S-Australien	Tasmanien	Neu-Seeland und südliches Pacific	Chilenische Küste	
N. andamanicus W. M.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	340 bis 740	290	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. arafurensis MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	560	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. challengeri BALSS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	500	.	.
N. japonicus TAPP. CAN.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. norvegicus L.	.	.	20 bis 750	20 bis 820	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. rubellus MOREIRA	.	.	.	.	.	.	.	60 bis 100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. sagamiensis PARISI	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. sibogae MAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	310	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. Thomsoni BATE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	180	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nephrops andamanicus WOOD MASON.

ALCOCK, 1901, p. 153; Illustrations Investigator, Crustacea, Taf. 4, Fig. 1, Taf. 8, Fig. 5.
DE MAN, 1916, p. 99, Taf. 3, Fig. 15.
Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern, Station 192, 31. Jan. 1899, 0° 43' S. Br., 98° 33' O. L. Trawl, 371 m Tiefe.
1 ♂ 1 ♀ mit Eiern, Station 208, 7. Mai 1899, 6° 54' N. Br., 93° 28' O. L., 296 m Tiefe 11,4° Bodentemperatur, im Südwesten von Groß-Nikobar.

Nach einer von Herrn Dr. F. WINTER (†) angefertigten Farbenskizze war die Farbe des Carapax ein helles Rot, die der Eier himmelblau, sie scheint also der des *N. norvegicus* L. ähnlich zu sein (vgl. PESTA, 1918, p. 187).

Geographische Verbreitung: *N. andamanicus* war ursprünglich in der Andamanensee in 340—740 m Tiefe gefunden; die „Siboga" hat ihn dann aus dem Indischen Archipel (7° 15′ S. Br., 115° 15′ O. L., 289 m Tiefe, bekannt gemacht.

Gattung *Nephropsis* W.-MAS.

ALCOCK, 1901, p. 157; DE MAN, 1916, p. 110; BOUVIER, 1917, p. 19.

Die Gattung enthält 8 im Schlamme der Tiefsee grabend und wühlend lebende Arten, die teilweise auch kosmopolitisch verbreitet sind (s. Tabelle).

Geographische Verbreitung der Gattung *Nephropsis*	Arktis	Subarktis						Tropen											Subantarktis							Antarktis
		Atlantik			Pacifik			Atlantik				Indik				Pacifik			Atlantik			Indik		Pacifik		
		Ostküste von Nordamerika	NW-Europäische Küsten	Mittelmeer	Japan und Korea	Nördliches Pacifik	Westküste von Nordamerika	Ostküste von Südamerika	Westindien	Bermuda	Cap Verden und Kanaren	Westküste von Afrika	Rotes Meer	Ostküste von Afrika	Ceylon, Vorderindien	Malay. Archipel, China	O- und SO-Australien	Polynesien	Californien u. peruan. Küste	Magelhans-Bezirk	St. Georgien u. Bouvetinsel	Kap und SW-Afrika	Kerguelen u. benachb. Inseln	SW- und S-Australien, Tasmanien	Neu-Seeland u. südl. Pacific	Chilenische Küste	
N. aculeata SMITH	.	180 bis 225	.	.	.	.	.	.	600 bis 840	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. Agassizii A. MILNE EDW.	.	.	.	.	.	.	.	.	860 bis 1050	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. atlantica NORMAN	.	.	460 bis 1800	.	.	.	.	.	.	.	.	660	.	.	1150 bis 1350	.	.	.	.	.	.	805	.	.	.	.	.
N. Carpenteri WOOD-MAS.	.	.	.	.	330 bis 365	.	.	.	.	.	.	.	.	.	265 bis 500	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. ensirostris ALCOCK	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	540 bis 1160	694	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. malhaensis BORRAD.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	550	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. occidentalis FAXON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1200 bis 1230	.	.	.	.	.	.	.	.
N. Stewarti WOOD-MASON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	350 bis 850	362 bis 560	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. Suhmi BATE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1580 bis 1730	1460 bis 2030	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nephropsis Stewarti W.-MAS.

Nephropsis Stewarti W.-MAS., ALCOCK, 1901, p. 159.

„ „ Illustrations Investigator, Taf. 27, Fig. 1.

LLOYD, L., 1907, p. 3 und 6; DE MAN, 1916, p. 112, Taf. 3, Fig. 17.

1 ♀ ohne Eier, Station 194, 0° 15′ N. Br., 98° 8′ O. L. Trawl, 614 m Bodentiefe, 10,2° Bodentemperatur, im Süden von Port Nias.

1 ♂, Station 209, 6° 56′ N. Br., 93° 32′ O. L. Trawl, 362 m Bodentiefe, 10,3° Bodentemperatur, im SW. von Groß-Nikobar.

Als Abnormität zeigt das Exemplar von Station 194 ein Fehlen des vordersten Rostraldornes auf der rechten Seite.

Geographische Verbreitung: *N. Stewarti* ist bekannt aus der Andamanensee (350—730 m Tiefe), der Bai von Bengalen (500 m Tiefe), dem Arabischen Meer (660—850 m Tiefe) und dem Ostindischen Archipel (5° 53′ S. Br., 132° 48′ O. L., 560 m).

3. Abteilung. Thalassinidea H. Milne Edwards.

Revision: Borradaile, 1903; Bouvier, 1917, p. 116.

1. Familie Axiidae Bate.

Zur Tiefseefauna gehören aus dieser Familie folgende Arten:

1. *Axiopsis consobrinus* de Man, Malay. Archipel, 75—275 m.
2. „ *longipes* Bouv. Barbados, 200 m.
3. „ *pailolensis* Rathbun, Hawai, 250 m.
4. „ *tenuicornis* de Man, Malay. Archipel, 350 m.
5. *Calastacus euophthalmus* de Man, Malay. Archipel, 400 m.
6. „ *felix* Alc. und Anderson, Indik, 785 m.
7. „ *investigatoris* Anders., Indik, 1730 m, und Kalifornien, 630—880 m.
8. „ *longispinis* Mac. Gilchrist, Arabisches Meer, 550—1280 m, Kap der guten Hoffnung, 457 m.
9. „ *quinqueseriatus* Rathbun, Kalifornien, 290—700 m.
10. „ *stylirostris* Fax., Panamagolf, 1200 m.
11. *Calocarides coronatus* (Trybom), Skagerak, 410 m.
12. *Calocaris aberrans* Bouv., Westindien, 770 m.
13. „ *Alcocki* Mc Ardle, Ceylon, 1000 m.
14. „ *Macandreae* Bell, Nordatlantik, westl. Mittelmeer, 60—1200 m (Indischer Ozean, 1165—1465 m, Neu-Seeland, wahrscheinlich nach Selbie verwandte Art).
15. *Axius rudis* Rathb., Hawai, 75—420 m.
16. *Iconaxiopsis andamanensis* Alc., Andamanensee, 440—530 m.
17. „ *consobrinus* de Man, Malay. Archipel, 1224 m.
18. „ *laccadivensis* Alc., Laccadiven, 660—1280 m.
19. „ *farreae* Ortm., Japan, 180—600 m.
20. „ *spinigera* Mc. Gilchrist, Indik, 1755 m.
21. *Iconaxius acutifrons* Bate, Bandasee, 660 m, Bai von Panama, 850—1000 m.
22. „ *Agassizii* Bouv., Westindien, Tiefe ?
23. „ *asper* Rathbun, Hawai, 760—960 m.
24. „ *Borradailei* Bouv., Westindien, Tiefe ?
25. „ *carribaeus* Faxon, Westindien, 150—430 m.

26. *Iconaxius communis* BOUV., Westindien, Tiefe ?
27. „ *cristagalli* FAXON, Panama, 850 m.
„ „ var. *antillensis* BOUV., Westindien, Tiefe ?
„ „ var. *indica* DE MAN, Malay. Archipel, 980 m.
28. „ *kermadecei* BATE, Kermadecinseln, 1100 m.
29. „ *parvus* BATE, Kermadecinseln, 950 m.
30. „ *rotundifrons* BOUV., Westindien.
31. „ *Weberi* DE MAN, Malay. Archipel, 600—980 m.
32. *Paraxius altus* BATE, Papua, 1950 m.
33. *Metaxius microps* BOUV., Westindien, 220 m.
34. *Anophthalmaxius enoptodactylus* DE MAN, Malay. Archipel, 1788 m.
35. *Meticonaxius monodon* DE MAN, Malay. Archipel, 330 m.

Unter etwa 55 Arten, die die Familie im ganzen enthält, sind also 35 Tiefseebewohner. Es ist merkwürdig, daß fast alle diese Formen nur ein geringes Areal einnehmen und sich nur wenige weit verbreitete Formen unter ihnen befinden. Auf die grabende Lebensweise allein läßt sich diese Erscheinung nicht zurückführen, da bei der ähnlich lebenden Gattung *Nephropsis* die Arten teilweise eine weite Verbreitung haben. Wir müssen daher für die Axiiden wohl ein nur kurzdauerndes Larvenleben annehmen, welches eine weite Verschleppung verhindert.

Dem atlantischen und indopacifischen Gebiet gemeinsam sind nur die beiden Arten *Calocaris Macandreae* (von SELBIE bezweifelt) und *Iconaxius crista galli* FAXON.

Morphologisch dürften die Gattungen *Axiopsis* (Untergattung *Paraxiopsis*) und *Calocaris* (Untergattungen *Calastacus, Calocaris* und *Calocarides*) wegen der Anwesenheit der Diäresis am primitivsten sein, indem wir diese Diäresis bei den Urformen der Familie, die sich von den Homaridea ableitet, voraussetzen müssen. Die Gattungen *Axius* (mit den Untergattungen *Axius, Neaxius, Iconaxiopsis, Iconaxius* und *Paraxius*) sowie *Meticonaxius, Anophthalmaxius* und *Metaxius*, denen die Diäresis mangelt, stellen dann ein schon höher entwickeltes Stadium dar.

Als spezielle Anpassungen an das Tiefseeleben ist die Reduktion des Augenpigmentes bei den Tiefseeformen anzusehen, die so weit geht, daß bei *Anophthalmaxius* die Augen überhaupt fehlen und die Augenstiele zwei rechteckige Platten sind, die miteinander und mit den Basalgliedern der Antennularstiele verschmelzen.

Die Anwesenheit von Pleurobranchien auf den Pereiopodensegmenten 2—5 bei den Untergattungen *Axius, Iconaxius* und *Iconaxiopsis* ist als Anpassung an das sauerstoffarme Tiefseewasser zu deuten und stellt ein primitives Merkmal dieser Gruppe dar.

In der ganzen Familie findet sich die Neigung, die Antennenschuppe kleiner werden zu lassen (*Paraxiopsis, Calocaris, Paraxius*), bis sie bei *Scytoleptus* ganz verschwunden ist. Es ist dies eine Anpassung an die grabende Lebensweise. Auch die Gattung *Nephropsis* zeigt durch völliges Fehlen der Schuppe dieselbe Eigentümlichkeit.

Gattung *Iconaxiopsis* ALC.

ALCOCK, 1901, p. 113.
BORRADAILE, 1903, p. 537.

Ueber die Unterschiede dieser Gattung von der Gattung *Eiconaxius* ist wohl das letzte Wort noch nicht gesprochen. Sie umfaßt schwer unterscheidbare Arten:

I. andamanensis Alc., Andamanen.

I. consobrinus de Man, 1907, Malay. Archipel, 1224 m.

I. farreae Ortmann, 1891, Japan, 180—600 m (hat 2 Kiemen an der Basis der zweiten Maxillarfüße und ist daher hierher zu rechnen).

I. kermadecensis Chilton, 1891, Kermadecinseln, litoral (wohl wegen der pigmentierten Augen hierher gehörend).

I. laccadivensis Alc., 1901, Laccadiven, 660—1280 m.

I. spinigera Mac. Gilchrist, 1905, Bai von Bengalen, 1750 m.

Iconaxiopsis consobrinus de Man.

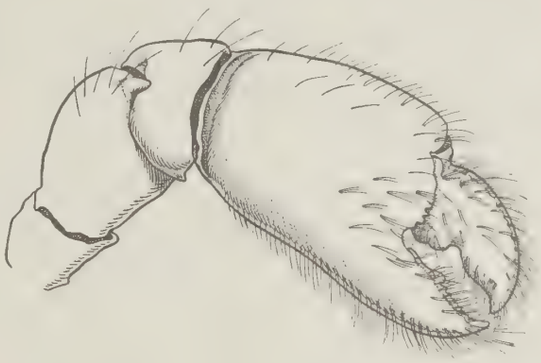
de Man, 1907, p. 129.

Fundangabe: 1 ♂, Station 198, 0° 16′ N. Br., 98° 7′ O. L. Trawl, 677 m Bodentiefe, Nias, Südkanal.

Das Rostrum reicht bis zur Mitte des zweiten Antennularstielgliedes; sein Seitenrand ist ungezähnt.

Der Merus der Scherenfüße ist oben scharf gekielt, unten ungezähnt. Am Unterrande des Carpus und am Oberrande der Palma fehlt ein Zahn, dagegen ist die Palma unten scharf gekielt. Am unbeweglichen Finger der rechten Hand ist ein einziger Zahn.

Geographische Verbreitung: Das Typusexemplar stammte vom Malayischen Archipel 8° 17′ S. Br., 127° 30′ O. L., aus 1224 m Tiefe.



Textfig. 15. Rechter Scherenfuß von *Iconaxiopsis consobrinus* de Man. $4^1/_2$mal vergrößert.

2. Familie Laomediidae Borradaile.

3. Familie Thalassinidae Dana.

Beide Familien enthalten nur Litoralformen.

4. Familie Callianassidae Bate.

1. Subfamilie Upogebiinae Borradaile.

Diese Unterfamilie enthält als einzige Tiefseeart *Gebicula exigua* Alc. von der Andamanensee, 485 m Tiefe; eine zweite Art der Gattung, *Gebicula Hupferi* Balss ist im Litorale des südwestlichen Afrika gefunden und vielleicht ursprünglich auch in der Tiefsee heimisch (sie besitzt reduzierte pigmentlose Augen) und mit dem kalten Auftriebwasser der Ostseite der großen Ozeane an die Oberfläche heraufgetrieben worden. Morphologisch steht *Gebicula* am Ende des Stammbaumes der Upogebiinae.

2. Subfamilie Callianassinae Borradaile.

Die zweite Unterfamilie enthält mehrere Tiefseearten, nämlich:

Callianassa caecigena Alc. und Anders., Ceylon, 365—690 m.

„ *goniophthalma* Rathbun Alaska, 510—580 m.

Callianassa intermedia DE MAN, Malay. Archipel, 330 m.
„ *joculatrix* DE MAN, Malay. Archipel, 18—330 m.
„ *lignicola* ALC. und AND., Andamanensee, 330—445 m.
„ *lobotensis* DE MAN, Malay. Archipel, 250 m.
„ *modesta* DE MAN, Malay. Archipel, 27—210 m.
„ *occidentalis* BATE, Westindien, 820 m.
„ *pugnatrix* DE MAN, Malay. Archipel, 330 m.
„ *sibogae* DE MAN, Malay. Archipel, 330 m.

Sie gehören also alle der etwa 70 Arten umfassenden Gattung *Callianassa* an, und zwar sind sie meist insofern primitiv gebaut, als bei ihnen der dritte Maxillarfuß nicht deckelförmig verbreitert ist (Untergattungen *Cheramus* und *Calliactites*). Die übrigen Gattungen dieser Familie, *Glypturus* STP. (*Lepidophthalmus* HOLMES), *Callianidea* A. M. E. enthalten nur Litoralformen. Auch bei den hier erwähnten Tiefseearten fällt es auf, daß keine kosmopolitischen unter ihnen sich befinden.

Gattung *Callianassa* LEACH.

Callianassa (*?Scallasis*) *coeca* BALSS.

BALSS, 1921, p. 175. (Vorläufige Mitteilung.)

Fundangabe: 1 ♂, Station 242, 20. März 1899, 6° 34' S. Br., 39° 35' O. L. Trawl. 404 m Tiefe, außerhalb Dar es Salam.

Der Carapax trägt vorn ein spitzes Rostrum, das über die Augen hinaus bis zum Ende des ersten Antennularsegmentes reicht. Nach hinten setzt sich das Rostrum in einer schwach angedeuteten Carina fort, die nahe dem Hinterrande des Carapax in einem stumpfen Zahne endet. Die Abdominalsomite haben gut entwickelte gerundete Pleuren, ohne jede Bezahnung. Das zweite ist das längste, das sechste das schmälste. Das Telson ist rechteckig und so lang wie die Uropoden.

Die Augenstiele sind zylindrisch, nach vorn zu verschmälert und haben eine unpigmentierte Cornea.

Bei den Antennularstielen ist das erste Segment das längste, das zweite Segment etwas kürzer als das dritte. Die obere Geißel ist etwas dicker als die untere.

Das zweite Glied des zweiten Antennenstieles trägt eine schmale rudimentäre Schuppe; das dritte Glied ist das längste.

Die dritten Maxillarfüße sind schmal und fußartig; das Ischium trägt eine gezähnte Leiste am Innenrande.

Von den Scherenfüßen ist nur der linke unversehrt. Das Ischium ist schmal, kurz und ungezähnt. Der Merus ist verbreitert, oben sichelförmig gebogen und unten mit einem kleinen Zahne nahe am distalen Ende versehen. Der Carpus ist etwas schmäler als der Merus, gleich breit wie die Palma, am unteren Ende ohne Zahn. Die Palma ist fast doppelt so lang wie die Finger und trägt an der oberen und unteren Kante einen Kiel. Der feste Finger besitzt nahe

dem distalen Ende einen nach innen gerichteten, scharfen Zahn. Der Dactylus ist etwas länger als der feste Finger. An den Rändern der Palma befinden sich wenige, dünne Haare. Der rechte Scherenfuß ist, soweit er erhalten ist, gleich dem linken.

Der zweite Pereiopod (Scherenfuß) ist gleich dem von *C. coecigena* Alc. und And.; er ist seitlich abgeflacht, seine Ränder sind dicht behaart; der Merus ist das längste Glied.

Die dritten und vierten Pereiopoden sind gleich; charakteristisch ist der Propodus, der nach beiden Seiten blattartig verbreitert ist und dichtgedrängte Haare trägt. Der Dactylus ist kurz.

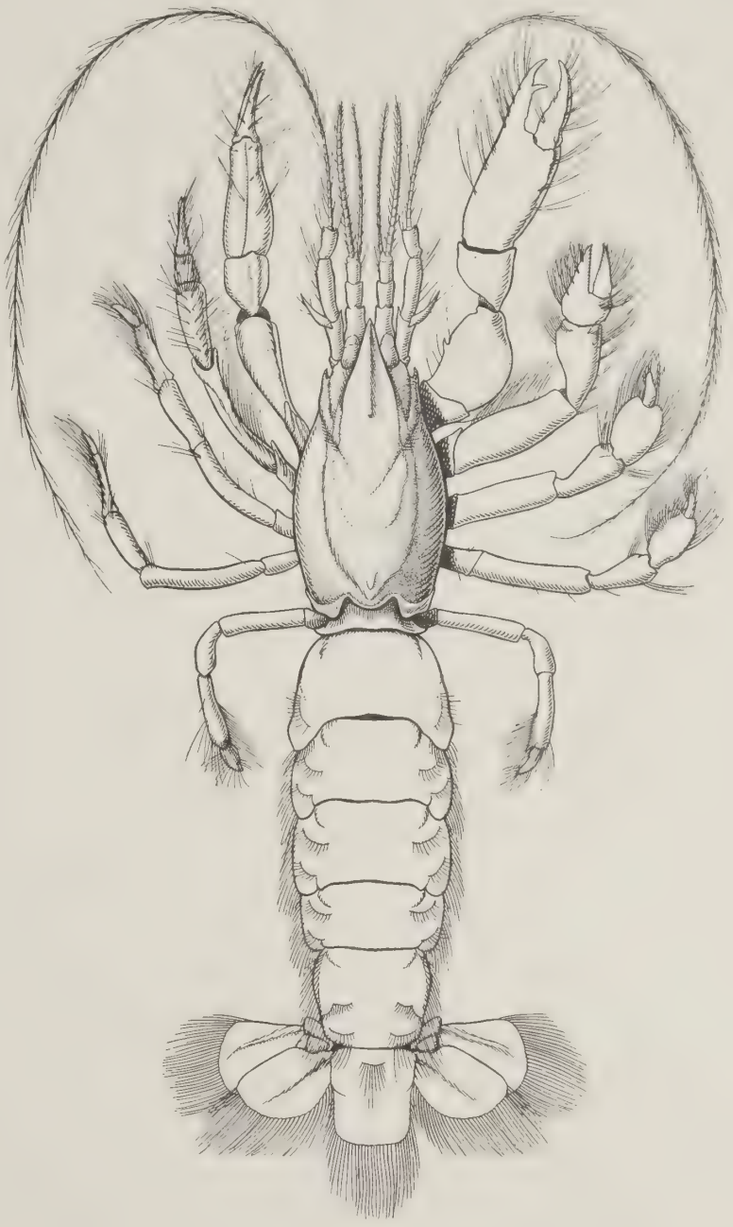
Der fünfte Pereiopod ist subchelat, der Propodus am Ende dicht bewimpert, der Dactylus relativ lang.

Die ersten Pleopoden sind kurz, einästig, schaufelförmig verbreitert.

Die folgenden Pleopoden besitzen die für die Gattung typische Gestalt, verbreiterten Endo- und Exopoditen und tragen eine Stylamblys, zu der bei dem zweiten Paare noch die Appendix masculina kommt.

Maße: Länge des Carapax 9 mm, des Abdomens 16 mm.

Verwandtschaft: *C. coeca* ist der *C. coecigena* Alc. und And. aus der Tiefsee von Ceylon, der einzigen bisher bekannten blinden Form dieser Gattung, nahe verwandt; doch besitzt die ceylonische Art Stacheln am Abdomen, eine andere Form der Scherenfüße und Pereiopoden usw. Da Alcocks Exemplar aber 65 mm lang war, während unseres nur 25 mm hat, so könnte möglicherweise unsere Form ein Jugendstadium jener darstellen.



Textfig. 16. *Callianassa coeca* n. sp. $4^1/_2$mal vergrößert. (Beine links von oben, rechts von der Seite gesehen).

Literaturverzeichnis.

ADENSAMER, TH., Decapoden der „Pola"-Expedition, in: Denkschr math.-nat. Klasse Kgl. Akad. d. Wiss., Bd. LXV, Wien 1898.

ALCOCK, A., A descriptive Catalogue of the indian Deap Sea Decapoda (Macrura and Anomala) in the Indian, Museum, Calcutta 1901.

BALSS, HEINRICH, Decapode Crustaceen, in: L. SCHULTZE, Zoolog.-Anthropolog. Ergebnisse Forschungsreise im westl. u. zentr. Südafrika, Bd. V, 2. Lief. (Denkschr. Med.-nat. Gesellsch. Jena), Jena 1913.

— Ostasiatische Decapoden 2 (Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens, herausgeg. von Dr. F. DOFLEIN), in: Abhandl. der math.-physik. Klasse der Kgl. bayer. Akad. d. Wiss., Suppl.-Bd. II, 10. Abh., München 1914.

— Diagnosen neuer Macruren der „Valdivia"-Expedition, in: Zool. Anz., Bd. XLIV, Leipzig 1914.

— Diagnosen neuer Decapoden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition und der japanischen Ausbeute DOFLEINS und HABERERS, in: Zool. Anz., Bd. LII, Leipzig 1921.

— Decapoden von Juan Fernandez, in: The natural history of Juan Fernandez and Easter Island, Vol. III, 1923, p. 329.

BATE, SPENCE, Report on the Macrura of H. M. S. „Challenger", in: Ergebn. „Challenger", Zoology, Vol. XXIV, London 1888.

BOAS, V., *Amphion* und *Polycheles*, in: Zool. Anz., Bd. II, 1879, p. 256—259. Leipzig.

— Studier over decapodernes Slaegtskabetsforhold, in: Det Kong. Dansk Videnk-Selsk. Skrifter 6, R. Naturw. og Math. Afdel., Bd. I, Kopenhagen 1880.

BORRADAILE, L. A., Marine Crustacea, in: Fauna und Flora of the Maledive and the Laccadive Archipelagoes, Vol. II, Cambridge 1903.

— On the classification of the Thalassinidea, in: Annals and Magazine of natural history, Ser. 7, Vol. XII, London 1903.

— On the classification of the Decapod Crustacea in: Annals and Magazine of nat. hist., Ser. 7, Vol. XIX, London 1907.

— Penaeidea, Stenopidea and Reptantia from the Western Indian Ocean, in: Transactions of the Linnean Society of London, Ser. 2, Zoology, Vol. XII, London 1910.

BOUVIER, E. L., Palinurides et Eryonides recueillis dans l'Atlantique oriental pendant les campagnes de l'„Hirondelle" et de la „Princesse Alice", in: Bull. du Musée océanographique de Monaco, No. 28, 1905.

— Crustacés décapodes (Macroures marcheurs), in: Résultats des campagnes scientifiques . . . Albert I., prince souverain de Monaco, Fasc. L, Monaco 1917, 140 p., 11 Taf.

CALMAN, W. T., The genus Puerulus Ortmann and the postlarval development of the spiny lobsters (Palinuridae) in: Annals and Magazine of nat. hist., Ser. 8, Vol. III, London 1909.

CAULLERY, M., Crustacés, schizopodes et décapodes du „Caudan", in: Annales de l'Université de Lyon, T. XXVI, 1896.

CHILTON, CH., The Crustacea of the Kermadec Islands, in: Transactions of the New Zealand Institute, Vol. XLIII, Wellington 1911.

DANA, JAMES, Crustacea of the U. St. Exploring Expedition, Vol. XIII, Philadelphia 1852.

EDWARDS, A. MILNE, Report on the result of dredging by the „Blake", in: Bull. of the Museum of comparative zoology Harvard College Cambridge, Mass., Vol. VIII, 1880.

FAXON, W., The stalk-eyed Crustacea of the „Albatross", in: Memoirs of the Mus. of comparative zoology at Harvard College, Vol. XVIII, Cambridge 1895.

— Supplementary notes on the Crustacea of the „Blake", in Bull. of the Mus. of comp. zoology at Harvard College, Vol. XXX, Cambridge, Mass. 1896.

GRUVEL, A., Contribution à l'étude générale systématique et économique des Palinuridae, in: Annales de l'Institut océanographique de Monaco, T. III, Paris 1912.

HANSEN, H. I., Crustacea Malacostraka I, in: The Danish Ingolf-Expedition, Vol. III, Part 2, Kopenhagen 1908.

HELLER, C., Beiträge zur näheren Kenntnis der Macruren. Sitzungsber. der Akad. d. Wiss., Bd. XLV, p. 389, Wien 1862.

HELLER, C., Die Crustaceen des südlichen Europa, Wien 1863.

Illustrations of the Zoology of H. M. Sh. „Investigator". Crustacea. Calcutta 1892—1909.

Kemp, Stanley, The Decapoda coll. by the „Huxley", from the north side of the bay of Biscay in August 1906, in: Journ. of the Marine Biolog. Association, Vol. VIII, p. 407, Plymouth 1910.
— and Sewell, S., Notes on Decapoda in the Indian Museum, in: Records of the Indian Museum, Vol. VII, Calcutta 1912.
Köppel, E., Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Amphion*. Arch. f. Naturgesch., Bd. LXVIII, Berlin 1902.
Lenz, H., und Strunck, Decapoden der deutschen Südpolarexpedition „Gauss" 1901—1903, in: Ergebnisse, Bd. XV, (Zoologie VII), Berlin 1914.
Lloyd, R. E., Contributions to the Fauna of the Arabian Sea, in Records of the indian Mus., Vol. I, Part 1, Calcutta 1907.
Lo Bianco, Salvatore, Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht „Purtitan", in: Mitteilungen aus der zoolog. Station Neapel, Bd. XVI, 1903, p. 109.
de Man, J. G., The Decapoda of the „Siboga"-Expedition. Part III. Eryonidae etc. Monographie 39a² der Ergebnisse der „Siboga", Leyden 1916.
— Diagnoses of the new species of macrourous Decapod Crustacea from the „Siboga"-Expedition, in: Notes from the Leyden Museum, Vol. XXIX, 1907, p. 127.
Miers, E., On a collection of Crustacea from Goree Island, Senegambia. Annals and Magazine of nat. hist., Ser. 5, Vol. VIII, London 1881.
Murray, J., and Hjort, J., The depths of the ocean, London 1912.
Odhner, T., Marine Crustacea podophthalmata aus Angola und Südafrika, in: Meddelanden fran Göteborgs Musei zoologiska avdelning 31. Göteborgs kungl. Vetenskaps-og Vitterhets Samhälles Handlingar, Fjärde följiden Bd. XXVII, Nr. 5, 1923.
Ortmann, A. E., Das System der Decapodenkrebse, in: Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. IX, Jena 1896.
— Decapoden, in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig 1901.
Pesta, O., Die Decapodenfauna der Adria, Leipzig und Wien 1918.
Rathbun, M., The Brachyura and Macrura of the Hawaian Islands. Bull. of the U. S. Fish. Commission, Vol. XXIII (Report for 1903), Part 3, Washington 1906.
Riggio, G., Appunti di carcinologia siciliana. Sul *Polycheles Doederleini* Riggio ex Heller. Naturalista siciliano, Anno 4, 1884/85, p. 99. (Zitiert nach Pesta.)
Selbie, C. M., The Decapoda reptantia of the coasts of Ireland, London 1914. Fisheries Ireland Sci. Investig. I, London 1914.
Senna, A., Le esplorazioni abissali nel mediterraneo del Piroscrafo „Washington" nel 1881. Nota sui crostacei decapodi, in: Bolletino della Società entomologica italiana, Vol. XXXIV, Firenze.
Smith, Sidney, Notice of a species of the Willemoesia group of Crustacea, in: Proc. of the U. St. Nat. Museum, Vol. II, Washington 1879.
— On some points in the structure of the Willemoesia group of Crustacea in: Annals and Magazine of nat. hist. Ser. 5, Vol. V, London 1880.
— Reports on the results of dredgings of the „Blake" I. Decapoda, in: Bull. of the Museum of comparative zoology, Harvard College Cambridge, Mass., Vol. X, 1882.
— Report on the decapod Crustacea of the „Albatross" dredgings off the east coast of the U. Stat. in 1882, in Senate Miscellaneous Collections, Fish and fisheries, Vol. IV, Washington 1883.
— Report on the decapod Crustacea of the „Albatross" dredgings off the east coast of the U. Stat. during the summer 1884, in: U. Stat. Fisheries Report for 1885, Washington 1887.
Stebbing, T. R. R., South African Crustacea, Part 2, Cape town. (Marine Investigations in South Africa.) 1902.
— South African Crustacea, Part 4, in: Annals of the South African Mus., Vol. VI, Part 1, Kapstadt 1908.
— General Catalogue of South African Crustacea, in: Annals of the South African Museum, Vol. VI, Kapstadt 1910
— Stalk-eyed Crustacea malacostraca of the Scottish national antarctic expedition, in: Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. L, Part 2, Nr. 9, 1914.
Stephensen, K., Decapoda macrura excl. Sergestidae, in: Report on the Danish oceanographical expeditions 1908 to 1910 to the Mediterranean and the adjacent seas, Vol. II, D. 3, Kopenhagen 1923.
Sund, O., *Eryonicus* and *Polycheles*, in: „Nature", London 1915.
— The Challenger Eryonidea, in: Annals and Magazine of nat. hist., Ser. 9, Vol. VI, London 1920.
Wood-Mason and Alcock, A., Nat. hist. notes from the Investigator, in: Annals and Magazin of nat. hist., Ser. 6, Vol. VII, London 1891.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	187 (3)
1. Abteilung Palinura	189 (5)
a) Tribus Eryonidea	189 (5)
Familie Eryonidae	189 (5)
Ontogenie	193 (9)
Gattung *Polycheles*	200 (16)
b) Tribus Scyllaridea	203 (19)
Familie Palinuridae	203 (19)
Gattung *Puerulus*	203 (19)
„ *Jasus*	204 (20)
Familie Scyllaridae	204 (20)
Gattung *Scyllarus*	204 (20)
2. Abteilung Homaridea	205 (21)
Familie Homaridae	205 (21)
Gattung *Nephrops*	207 (23)
„ *Nephropsis*	208 (24)
3. Abteilung Thalassinidea	209 (25)
Familie Axiidae	209 (25)
Gattung *Iconaxiopsis*	210 (26)
Familie Laomediidae	211 (27)
„ Thalassinidae	210 (26)
„ Callianassidae	211 (27)
Subfamilie Upogebiinae	211 (27)
„ Callianassinae	211 (27)
Gattung *Callianassa*	212 (28)
Literaturverzeichnis	214 (30)

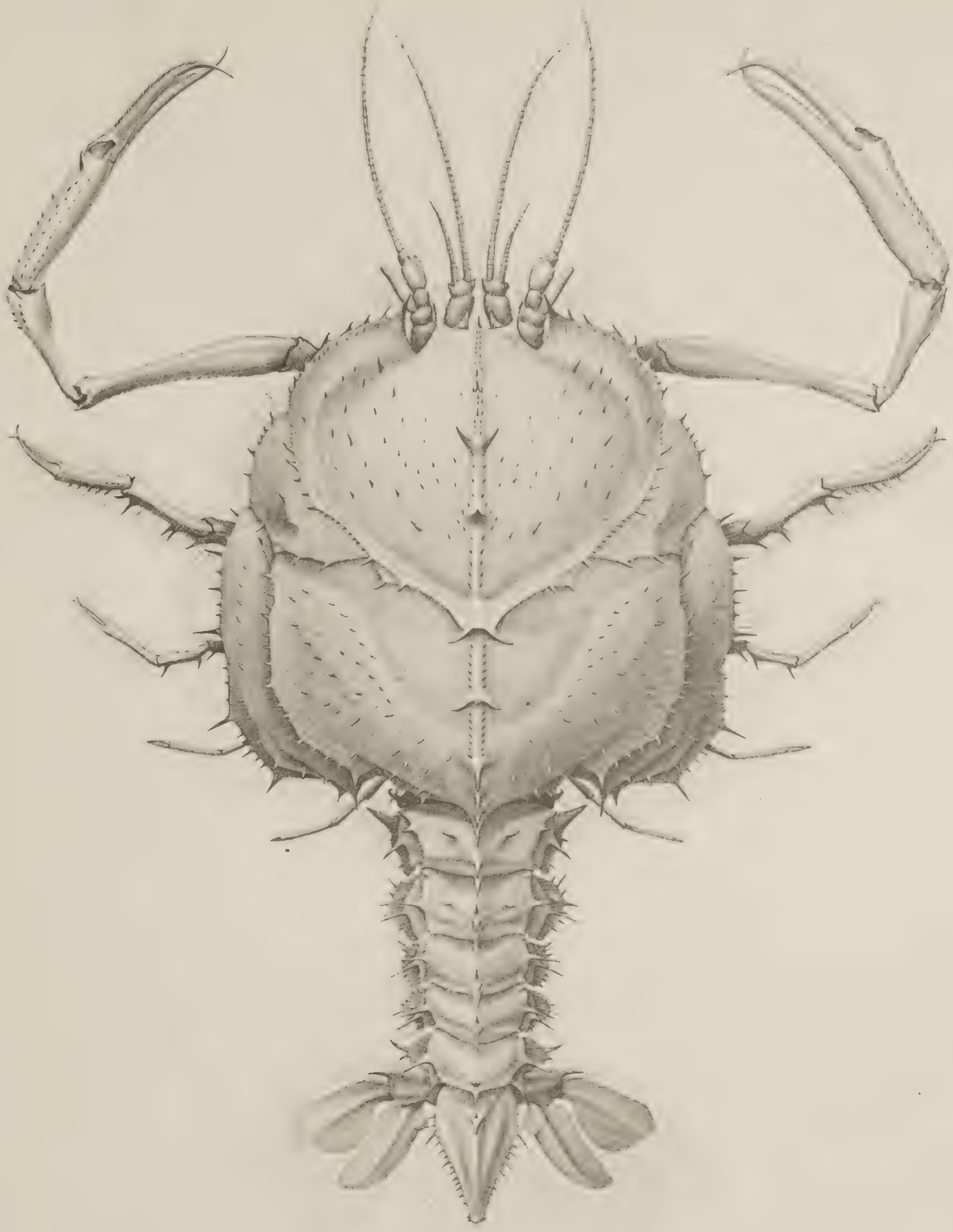
Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 5321

Tafel XVIII

Tafel XVIII.

(Tafel I.)

Eryoneicus VI (*Willemoesia* sp. ♂). 3 1/2mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. I.
Eryoneicus.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

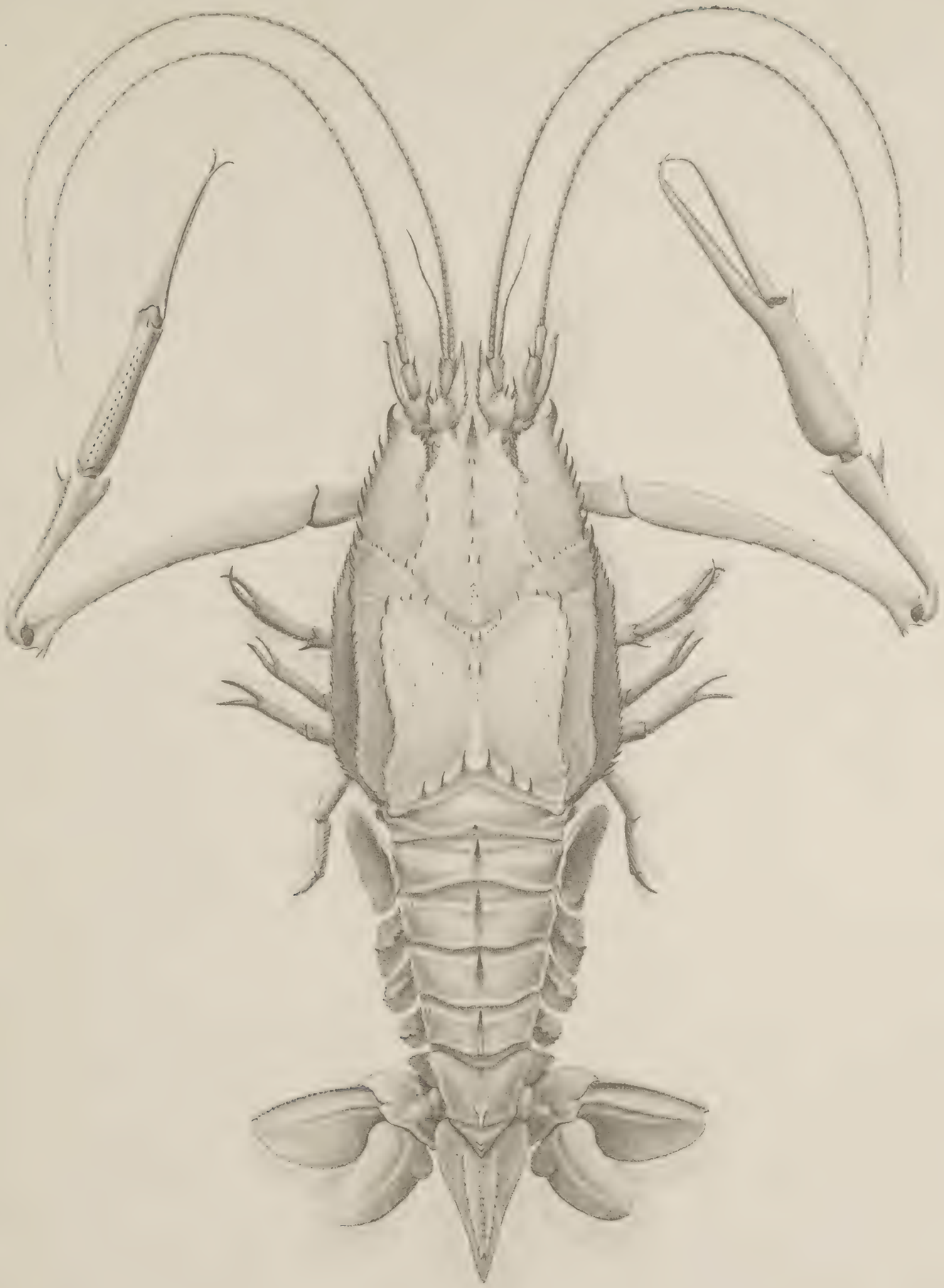
THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Tafel XIX.

Tafel XIX.

(Tafel II.)

Polycheles typhlops Heller ♂. 3 1/2mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. II.
Polycheles typhlops Heller.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Bis Juli 1925 erschien

von

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia" 1898–1899

I. Band (vollständig).

Oceanographie und maritime Metereologie. Im Auftrage des Reichsmarine-Amts bearbeitet von Gerhard Schott. Mit 35 Abbild. im Text, einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen usw.) und 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen). 1902 kart. Rmk 140.—

II. Band, Teil 1 (vollständig). 3 Hefte.

1) **Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarkt. Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kegruelen.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimper. Mit 33 Abbild. im Text und 11 Tafeln. — **Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von H. Schenk. Mit Einfügung hinterlassener Berichte von A. F. W. Schimper. Mit 14 Abbild. im Text und 5 Tafeln. 1905 Rmk 80.—
2) **Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimper. Mit 69 Abbild. im Text, 12 Tafeln und 2 Kärtchen. 1907 Rmk 60.—
3) **Beiträge zur Kenntnis der Vegetation und Flora der Seychellen.** Von L. Diels. Mit 30 Abbild. im Text, 1 geogr. Karte und 17 Tafeln. 1922 Rmk 25.—

II. Band, Teil 2 (vollständig). 4 Hefte.

1) **Das Phytoplankton des antarkt. Meeres nach dem Material d. Dtsch. T.-Exp.** Von G. Karsten. Mit 19 Tafeln. 1905 Rmk 50.—
2) **Das Phytoplankton des atlantischen Oceans nach dem Material d. Dtsch. T.-Exp.** Von G. Karsten. Mit 15 Tafeln. 1906 Rmk. 35.—
3) **Das indische Phytoplankton.** Von G. Karsten. Mit 5 Abbild und 20 Tafeln. 1907 Rmk 70.—
4) **Die Meeresalgen.** Von Th. Reinbold. Mit 4 Tafeln. 1907 Rmk 11.—

II. Band, Teil 3 (vollständig).

Das Kapland, insbesondere das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo, pflanzengeographisch dargestellt. Von Rudolf Marloth. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimper. Mit 192 Abbild. im Text, 28 Tafeln und 8 Karten. 1908 kart. Rmk 125.—

III. Band (vollständig). 7 Hefte.

1) **Die acraspeden Medusen.** Mit 8 Tafeln. — **Die craspedoten Medusen. I. Trachymedusen.** Von Ernst Vanhöffen. Mit 4 Tafeln. 1902 Rmk 32.—
2) **Die Antipatharien.** Von L. S. Schultze. Mit 4 Abbild. im Text und 2 Tafeln. 1902. Rmk 5.—
— Nachtrag hierzu siehe Bd. XIX, Heft 6 —
3) **Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.** Von Paul Schacht. Mit 7 Taf. 1902 Rmk 16.—
4) **Die Oligochäten nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarkt. Meeres.** Von Michaelsen. Mit 1 geograph. Skizze u. 1 Taf. 1902. Rmk 5.—
5) **Proneomenia Valdiviae n. sp.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Tafel. 1902 Rmk 3.—
6) **Die Pantopoden.** Von K. Möbius. Mit 7 Taf. 1902 Rmk 16.—
7) **Die Landarthropoden der von d. Dtsch. T.-Exp. besuchten antarkt. Inseln. I. Die Insekten u. Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarkt. Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von Günther Enderlein. Mit 6 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 1903. Rmk 20.—

IV. Band (vollständig).

Hexactinellida. Bearbeitet von Fr. E. Schulze, Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. 1904 kart. Rmk 140.—

V. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Anatomie des Palaeopneustes niasicus.** Von Johannes Wagner. Mit 8 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 1903 Rmk 22.—
2) **Die Echinoiden.** Von Dr. Ludwig Döderlein. Mit 46 Abbild. im Text und 42 Tafeln. 1906 Rmk 110.—
3) **Anatomie der Echinothuriden.** Von Walther Schurig. Mit 22 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 1905 Rmk 12.—

VI. Band (vollständig).

Brachyura. Bearbeitet von Franz Doflein. Mit 68 Abbild. und Karten im Text, 1 Texttafel und 58 Tafeln. 1904 kart. Rmk 160.—

VII. Band (vollständig). 6 Hefte.

1) **Die beschalten Gastropoden. A. Systematisch-geographischer Teil.** Von v. Ed. Martens. **B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1903 Rmk 32.—
2) **Die stolidobranchiaten Ascidien.** Von W. Michaelsen. Mit 4 Tafeln. 1994 Rmk 15.—
3) **Steinkorallen.** Von Emil v. Marenzeller. Mit 5 Tafeln. 1904 Rmk 16.—
4) **Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa.** Von Franz Ulrich. Mit 4 Taf. 1904 Rmk 12.—
5) **Uebersicht der von der Dtsch. T.-Exp. gesammelten Vögel.** Von Ant. Reichenow. Mit 2 Tafeln. 1904 Rmk 5.—
6) **Die Stomatopoden.** Von Bruno Jurich. Mit 6 Tafeln. 1904 Rmk 13.—

VIII. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Die Leptostraken.** Von Joh. Thiele. Mit 4 Tafeln. 1904 Rmk 9.—
2) **Ostracoda.** Von G. W. Müller. Mit 31 Tafeln. 1906 Rmk 75.—
3) **Die Cumaceen.** Von Carl Zimmer. Mit 11 Tafeln. 1908 Rmk 25.—

IX. Band (vollständig). 4 Hefte.

1) **Pteropoda.** Von Johannes Meisenheimer. Mit 35 Abbild. im Text, 27 Tafeln und 9 Karten. 1905 kart. Rmk. 120.—
2) **Archaeomenia prisca n. g., n. sp.** Mit 1 Tafel. — **Ueber die Chitonen der Dtsch. T.-Exp.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Tafel. 1906 Rmk 6.—
3) **Die Solenoconchen.** Von L. Plate. Mit 1 Tafel. 1908 Rmk 4.—
4) **Gastropodenlaiche und Gastropodenlarven.** Von H. Simroth. Mit 2 Abbild. im Text uud 5 Tefeln. 1911 Rmk 15.—

X. Band (vollständig). 5 Hefte.

1) **Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die Deutsche Tiefsee-Expedition.** Von Kapitän W. Sachse. Mit 1 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1905 Rmk 18.—
2) **Petrographie. I: Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials.** Von F. Zirkel und R. Reinisch. Mit 6 Abbild. im Text und 1 Tafel. 1905 Rmk 3.—
3) **Petrographie. II: Gesteine von der Bouvet-Insel, von Kerguelen, St. Paul und Neu Amsterdam.** Von R. Reinisch. Mit 2 Abbild. im Text und 5 Tafeln. 1908 Rmk 18.—
4) **Die Grundproben der Deutschen Tiefsee-Expedition.** Von John Murray und E. Philippi. Mit 7 Tafeln und 2 Karten. 1908 Rmk 32.—
5) **Ausrüstung der „Valdivia".** Von Kapitän W. Sachse. Mit 18 Abbild. im Text, 1 Karte u. 2 Tafeln. 1925 Rmk 20.—

XI. Band (vollständig). 2 Hefte.

1) **Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden.** Von Fr. Eilh. Schulze. Mit 8 Tafeln. 1905 Rmk 24.—
2) **Die Tetraxonia.** Von Robert v. Lendenfeld. Mit 38 Tafeln. 1907 kart. Rmk 120.—

XII. Band (vollständig). 4 Hefte.

1) **Amphioxides.** Von Richard Goldschmidt. Mit 9 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 1905 Rmk 32.—
2) **Doliolum.** Von Günther Neumann. Mit 20 Abbild. im Text, 15 Tafeln und 2 Karten. 1906 Rmk 48.—
3) **Salpen.** Von C. Apstein. Mit 15 Abbild. im Text u. 7 Tafeln. 1906 Rmk 18.—
4) **Die Pyrosomen.** Von Günther Neumann. Mit 14 Abbild. im Text, 12 Tafeln und 1 Karte. 1913 Rmk 40.—

XIII. Band (vollständig). 4 Hefte.

1) **Alcyonacea.** Von W. Kükenthal. Mit 12 Taf. 1906 Rmk 30.—
2) **Pennatulacea.** Von W. Kükenthal u. Hj. Broch. Mit 297 Abbild. im Text, 17 Tafeln u. 17 Karten. 1911 kart. Rmk 90.—

Gorgonaria. Von Willy Kükenthal.

3) 1. Hälfte: Systematischer Teil. Mit 297 Abbild. im Text und 19 Tafeln. 1919 kart. Rmk 110.—
4) 2. Hälfte: Allgemeiner Teil. Mit 12 Abbild. im Text und 40 Tafeln. 1919 kart. Rmk 70.—

XIV. Band (vollst.) 3 Hefte.

Tiefsee-Radiolarien. Von Val. Haecker.

1/2) Spezieller Teil: **Die Tripyleen, Collodarien und Mikroradiolarien der Tiefsee (Aulacanthidae-Concharidae).** Mit 102 Abbild. im Text und 85 Tafeln. 1908 kart. Rmk 225.—
3) Allgemeiner Teil: **Form u. Formbildung von Radiolarien.** Mit 123 Abbild. im Text, 2 Taf. u. 2 Karten. 1908 Rmk 30.—

XV. Band (vollst.) 2 Hefte.

Die Tiefsee-Fische. Von A. Brauer.

1) I. Systematischer Teil. Mit 20 Abbild. im Text, 16 Tafeln und 2 Karten. 1906 kart. Rmk 160.—
2) II. Anatomischer Teil. Mit 11 Abbild. im Text u. 26 Taf. 1908 kart. Rmk 80.—

XVI. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der Deutschen Tiefsee-Exp.** Von E. Ehlers. Mit 23 Taf. 1908 kart. Rmk 60.—
2) **Die Nemertinen.** Von Otto Bürger. Mit 13 Taf. 1909 Rmk 32.—
3) **Die Ascidien.** Von R. Hartmeyer. Mit 10 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 1912 Rmk 35.—

XVII. Band

1) **Die gestielten Crinoiden.** Von Ludwig Döderlein. Mit 9 Abbild. im Text und 12 Tafeln. 1912 Rmk 28.—
2) **Gastropoda.** Von Johannes Thiele. Teil II. Mit 31 Abbild. im Text und 34 Tafeln. 1925

XVIII. Band (vollständig). 2 Hefte.

Die Cephalopoden. Von Carl Chun.

1) I. Teil: **Oegopsida.** Mit 32 Abbild. und 2 Tafeln im Text und einem Atlas von 61 Tafeln. 1910 kart. Rmk 275.—
2) II. Teil: **Myopsida. Octopoda.** Mit 39 Abbild. im Text und 34 Tafeln. 1914 kart. Rmk 125.—

XIX. Band (vollständig). 9 Hefte.

1) **Die Calcarea.** Von Ferdinand Urban. Mit 6 Tafeln. 1909 Rmk 16.—
2) **Die Narcomedusen.** Von E. Vanhöffen. Mit 25 Abbild. im Text und 3 Tafeln. 1908 Rmk 9.—
3) **Die Tetraplatien.** Von Oscar Carlgren. Mit 3 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 1909 Rmk 12. –
4) **Die Astrosphaeriden.** Von H. Mast. Mit 8 Tafeln. 1910 Rmk 22.—
5) **Die Anthomedusen und Leptomedusen.** Von E. Vanhöffen. Mit 21 Abbild. im Text und 1 Tafel. 1911 Rmk 7.—
6) **Die Antipatharien.** (Nachtrag zu Bd. III, Heft 2.) Von Ferd. Pax. Mit 1 Tafel. 1922 (beigelegt in Bd. XXII, Heft 1)
7) **Ceriantharia und Zoantharia.** Von Oscar Carlgren. Mit 29 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1923 Rmk 30.—
8) **Die Larven der Ceriantharien, Zoantharien und Actinarien.** Mit Nachtrag zu den Zoantharien. Von Oscar Carlgren. Mit 54 Abbild. im Text und 6 Tafeln. 1924 Rmk 36.—
9) **Amphipoda.** I. Hyperiidea, Fam. Vibiliidae Claus 1872. Von A. Behning. Mit 79 Abbild. im Text. 1925 Rmk 3.50

XX. Band. Heft 1–5.

1) **Das Gammaridenauge.** Studien über ausgebildete u. rückgebildete Gammaridenaugen. Von Erich Strauß. Mit 47 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. 1909 Rmk 20.—
2) **Paguriden.** Von Heinrich Balss. Mit 26 Abbild. und 1 Karte im Text und 5 wafeln. 1912 Rmk 14.—
3) **Die Galatheiden.** Von Franz Doflein und Heinrich Balss. Mit 24 Abbild. im Text, 1 Karte und 6 Tafeln. 1913 Rmk 22.—
4) **Macrura. I: Palinura, Astacura, Thalassinidea.** Von Heinrich Balss. Mit 16 Abbild. im Text und 2 Tafeln. 1925
5) **Macrura. II: Die Natantia I.** Von Heinrich Balss. Mit 75 Abbild. und 9 Tafeln. 1925

XXII. Band.

1) **Gephyreen.** Von W. Fischer. Mit 2 Tafeln. 1922 Rmk 7.—

XXIII. Band. Heft 1—2.

1) **Die Gattung Oithona.** Von Ilse Rosendorn. Mit 27 Abbild. im Text und 1 Karte. 1917 Rmk 7.—
2) **Cirripedia.** Von W. Weltner. Mit 3 Abbild. im Text und 3 Tafeln. 1922 Rmk 8.—

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

QL 508.3
W76
v.20 5

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSMINISTERIUMS DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG, LEITER DER EXPEDITION

UND NACH SEINEM TODE FORTGESETZT VON

A. BRAUER (†), E. VANHÖFFEN (†) UND C. APSTEIN

BERLIN

ZWANZIGSTER BAND

FÜNFTES HEFT

MACRURA

DER DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

2. NATANTIA, TEIL A

VON

HEINRICH BALSS

MÜNCHEN

MIT 75 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 9 TAFELN

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1925

Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **F. Keibel**

Direktor des Anatomisch-biologischen Instituts der Universität Berlin.

Heft 1. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Schweines (Sus scrofa domesticus).** Von Prof. Dr. **F. Keibel,** Freiburg i. Br. Mit 3 lithogr. Tafeln. IV, 114 S. 1897 Vergriffen

Heft 2. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes (Gallus domesticus).** Von Prof. Dr. **F. Keibel** u. cand. med. **Karl Abraham.** Mit 3 lithogr. Tafeln. II, 132 S. 1900 Vergriffen

Heft 3. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Ceratodus Forsteri.** Von Prof. Dr. **Richard Semon,** München. Mit 17 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. IV, 38 S. 1901 Rmk 9.—

Heft 4. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte der Zauneidechse (Lacerta agilis).** Von Prof. Dr. **Karl Peter** in Breslau (jetzt in Greifswald). Mit 14 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. IV, 165 S. 1904 Rmk 25.—

Heft 5. **Normal Plates of the Development of the Rabbit (Lepus cuniculus L.).** By **Charles S. Minot** and **Ewing Taylor,** Harvard Medical-School Boston, Mass. With 21 figures in the text and 3 plates. II, 98 S. 1905 Rmk 20.—

Heft 6. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Rehes (Cervus capreolus).** Von Dr. **Tsunejiro Sakurai,** Fukuoka (Japan). Mit einem Vorwort von Prof. Dr. F. Keibel. Mit 1 Abbildung im Text und 3 lithogr. Tafeln. IV, 101 S. 1906 Rmk 20.—

Heft 7. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Koboldmaki (Tarsius spectrum) und des Plumpori (Nycticebus tardigradus).** Von **A. A. W. Hubrecht,** Utrecht und **F. Keibel,** Freiburg i. Br. Mit einem Vorwort von F. Keibel. Mit 38 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. IV, 76 S. 1907 Rmk 20.—

Heft 8. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen.** Von **Franz Keibel,** Freiburg i. Br. und **Curt Elze,** Halle a. S. Mit Beiträgen von Prof. Broman-Lund, Prof. Hammar-Upsala und Prof. Tandler-Wien. Mit 44 Abbild. im Text u. 6 Taf. VIII, 314 S. 1908 Rmk 36.—

Heft 9. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Kiebitzes (Vanellus cristatus Meyer).** Von Prof. **O. Grosser,** Wien und Prof. **J. Tandler,** Wien. Mit 3 Tafeln. VI, 58 S. 1909 Rmk 7.50

Heft 10. **Normal Plates of the Development of Lepidosiren paradoxa and Protopterus annectens.** Von **J. Graham Kerr,** University of Glasgow. With 1 figure in the Text and 3 plates. III, 31 S. 1909. Rmk 10.—

Heft 11. **Normal Plates of the Development of Necturus maculosus.** By **Albrecht C. Eycleshymer** and **James M. Wilson,** St. Louis University, St. Louis Mo., U.S.A. With 3 plates. IV, 50 S. 1910 Rmk 12.—

Heft 12. **Normal Plates of the Development of Squalus acanthias.** By **Richard E. Scammon,** Harvard Medical-School, Boston, Mass., U.S.A. With an Introduction by Charles S. Minot, Harvard Medical-School, Boston, Mass., U.S.A. With 26 figures in the text and 4 plates. IV, 140 S. 1911 Rmk 30.—

Heft 13. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Ziesels (Spermophilus citillus).** Von o. ö. Prof. Dr. **Otomar Völker,** Brünn. Mit 5 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. VI, 332 S. 1922 Rmk 30.—

Heft 14. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des gemeinen Wassermolchs (Molge vulgaris).** Von Dr. **Leopold Glaesner,** Hildesheim. Mit 3 Tafeln. 49 S. 1925 Rmk 15.—

Verzeichnis naturwissenschaftlicher Werke

der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena.

Teil II: Zoologie. 162 S. gr. 8° 1923

Inhalt: 1. Encyklopädie (Handwörterbuch d. Naturw.) 2. Gesamtwerke. Festschriften. Schriften und Verhandlungen gelehrter Gesellschaften. 3. Forschungsreisen. 4. Lehrbücher der Zoologie. Anleitungen zu prakt. Arbeiten. Wörterbücher. 5. Histologie (Zellen- und Gewebelehre). 6. Descriptive und vergleichende Anatomie. 7. Ontogenie (Entwicklungsgeschichte). 8. Allgemeine, vergleichende und experim. Physiologie. Tierpsychologie. 9. Oekologie. / Chorologie (Lebensweise, Anpassung und Verbreitung der Tiere. Tier und Pflanze). 10. Phylogenie und Deszendenztheorie (Abstammung und Vererbung). 11. Paläontologie. 12. Nomenclatur. / Systematik. 13. Praktische oder angewandte Zoologie. 14. Theoretische Zoologie. / Methodologie. — Anhang: 15. Geschichte der Biologie. Biographien. 16. Naturphilosophie. 17. Verschiedenes. 18. Jahresberichte. Zeitschriften. 19. Autorenverzeichnis.

Zusendung erfolgt kostenfrei durch jede Buchhandlnng oder vom Verlag. Man verlange Verzeichnis Nr. 31. Der erste Teil erschien 1920 und enthält die botanischen Veröffentlichungen; hiervon steht eine verkürzte, bis Herbst 1922 ergänzte neue Ausgabe (Verzeichnis Nr. 43) ebenfalls kostenfrei zur Verfügung.

Macrura

der Deutschen Tiefsee-Expedition

2. Natantia, Teil A

Von

Heinrich Balss
München

Mit Tafel XX—XXVIII [I—IX] und 75 Abbildungen im Text

1925

Eingegangen den 30. September 1920.

C. Apstein.

508.3
W 76
v.20 5

Hiermit übergebe ich den ersten Teil der Bearbeitung der Natantia der Deutschen Tiefsee-Expedition der Oeffentlichkeit. Er behandelt alle Formen mit Ausnahme der Benthesicymae, welche den Gegenstand einer besonderen Abhandlung bilden werden.

Das Material umfaßt 83 Arten, nämlich aus den Gruppen der

Penaeidea	15	Arten,
Stenopidea	1	Art,
Pasiphaeoidea	5	Arten,
Stylodactyloidea	1	Art,
Hoplophoroidea	30	Arten,
Pandaloidea	13	„
Palaemonoidea	11	„
Crangonoidea	8	„

Unter ihnen sind 8 Arten neu, nämlich: *Parapenaeopsis atlantica, Systellaspis Braueri, Acanthephyra Kempi, A. valdiviae, A. indica, Bathypalaemonella* (nov. gen.) *Zimmeri, Mimocaris hastatoides, Parapandalus Zurstrasseni.* (Vgl. die vorläufigen Diagnosen Balss 1914b.)

Zum ersten Male seit ihrer Beschreibung wiedergefunden wurden folgende 12 Arten: *Psathyrocaris infirma* W. Mas., *Acanthephyra acutifrons* Bate, *A. cucullata* Fax., *A. tenuipes* Bate, *A. carinata* (Bate), *A. sanguinea* W. Mas., *Parapandalus pristis escatilis* Stimps., *Heterocarpus longirostris* Mc Gilchrist, *Notostomus longirostris* Bate, *Periclimenes laccadivensis* (Alc. und And.), *Glyphocrangon prionota* W. Mas., *Pontophilus junceus* Bate.

Das System der Natantia, von Boas begründet, von Ortmann, Bouvier, Borradaile, Calman und Kemp weiter ausgebildet, steht erst in seinen Grundzügen fest. Ich habe auf Grund des reichen Materials der „Valdivia“ eine Revision der Familien der Pasiphaeidae und Hoplophoridae unternommen, welche wohl den an Ergebnissen reichsten Teil der vorliegenden Arbeit bildet.

Das Manuskript war zum größten Teile, die Zeichnungen für die Tafeln sämtlich schon vor dem Kriege vollendet.

Die Zeichnungen verdanke ich der Künstlerhand des Radierers A. Aichinger, München.

München, den 20. September 1920.

H. Balss.

Zoologische Staatssammlung.

Nachschrift. Vor der Drucklegung habe ich das Manuskript noch einmal durchgesehen und die seitdem erschienene Literatur, sowie die Kriegsliteratur, soweit ich sie erhalten konnte, ergänzt. Zu wichtigen Aenderungen war kein Anlaß.

München, den 6. März 1925.

H. B.

I. Systematischer Teil.

I. Tribus Penaeidea BATE.

Familie Penaeidae BATE.

Subfamilie Aristaeinae ALCOCK.

Serie Aristeae W. MAS.

BOUVIER, 1908, p. 15 und 51.

Diese 6 Gattungen umfassende Serie ist mit den Benthesicymae W. MAS. am nächsten verwandt. Alle Arten sind mehr oder weniger abyssal, meistens von ziemlicher Größe und halten sich auf dem Grunde auf.

Gattung *Aristeomorpha* W. MAS.

ALCOCK, 1901, p. 38; BOUVIER, 1908, p. 52; DE MAN, 1911 a, p. 6; STEBBING, 1914 b, p. 24.

Die Gattung enthält die primitivsten Formen der Serie; sie umfaßt nur 2 Arten, von denen die eine, *A. foliacea* (RISSO), auf das Mittelmeer und den östlichen Atlantik beschränkt ist, während die andere, *A. rostridentata* (BATE), nur im Indopacifik vorkommt.

Aristeomorpha rostridentata (BATE).

Aristeus rostridentatus BATE, 1888, p. 317, Taf. 51 (♀).

Aristeomorpha rostridentata WOOD-MASON, 1891, p. 286; ALCOCK, 1901, p. 39; Investigator Illustrations, Taf. 2, Fig. 1; KEMP und SEWELL, 1912, p. 17, Taf. 1, Fig. 6; STEBBING, 1914 b, p. 24; PARISI, 1919, p. 60; BALSS, 1924, p. 44.

Fundangaben: 1 ♂, 2 ♀, Station 192, 31. Jan. 1899, 0° 43′ S. Br., 98° 33′ O. L., Trawl, 371 m Bodentiefe, 11,0° Bodentemperatur, Siberutstraße.

Die beiden ♀ stimmen mit der Originalbeschreibung überein; das ♂, das erst spät von KEMP und SEWELL beschrieben wurde, unterscheidet sich vom ♀ vor allem durch sein kürzeres Rostrum, das nur bis zum Anfange des zweiten Stielgliedes der Antennula reicht und auf seiner Oberseite nur 5 Dornen trägt.

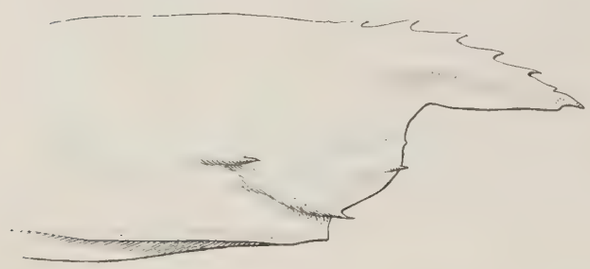
Das Petasma zeigt die in der Textfig. 2 wiedergegebene Form.

Maße in mm	♀	♀	♂
Länge des Carapax	55	62	36
„ „ Rostrums	36	45	10
„ „ Abdomens	97	112	78
Gesamtlänge	188	219	124

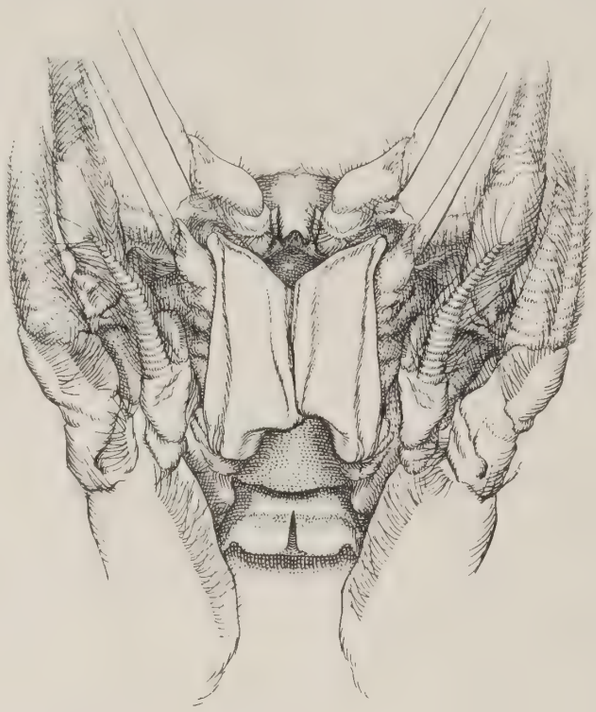
Es scheint auch bei dieser Form, wie in anderen Arten derselben Serie, das ♂ nicht die Größe des ♀ zu erreichen, KEMPS ♂ hatten ebenfalls nur eine Länge von 125 bzw. 119 mm, während das ♀ 149 mm maß. Unsere ♀ sind die größten Exemplare, die bisher von dieser Form bekannt geworden sind.

Weitere geographische Verbreitung: Andamanensee („Investigator"), Fidji-Inseln („Challenger"), Japan, Sagamibai (DOFLEIN, PARISI), Kap (STEBBING).

Tiefen: 370—575 m.



Textfig. 1.



Textfig. 2.

Textfig. 1. Rostrum von *Aristeomorpha rostridentata* BATE ♂.
Textfig. 2. Petasma von *Aristeomorpha rostridentata* BATE.

Gattung *Aristeopsis* W. MAS.

ALCOCK, 1901, p. 40; BOUVIER, 1908, p. 61; DE MAN, 1911a, p. 6.

Die Gattung *Aristeopsis* enthält ebenfalls 2 Arten, *A. armatus* BATE, der sowohl im Indopacifik wie im Atlantik, und zwar nur in sehr großen Tiefen (2000—4300 m), gefunden wurde, während die zweite Art, *A. tridens* SMITH, auf den Atlantik beschränkt ist.

Aristeopsis armatus (BATE).

Aristeus armatus BATE, 1888, p. 312, Taf. 45 und 46.
Aristeopsis armatus ALCOCK, 1901, p. 46.

Fundangaben: 2 ♀, Station 219, 20. Febr. 1899, 0° 2' S. Br., 73° 24' O. L., Trawl, 2253 m Tiefe, Bodentemperatur 2,3°, im Aequatorialkanal.

Die beiden Weibchen stimmen mit der Beschreibung überein; bemerkenswert sind die Maße bei dem größeren: Rostrum 51 mm, Carapax 54 mm, Abdomen 105 mm, Gesamtlänge 210 mm.

Das größte ♂, das man von dieser Form fand, war das vom „Investigator" gedredgte; es maß 278 mm. Das größte ♀ ist bisher das von der „Valdivia" gefangene; da es nur 210 mm mißt, so dürfte bei dieser Art vielleicht, umgekehrt wie bei der vorhergehenden, das ♂ die größeren Maße erreichen.

Geographische Verbreitung: Diese Art ist durchaus abyssal; sie wurde vom „Challenger" an folgenden Stellen gefunden: Paumotu-Archipel 4300 m, Torresstraße 2250 m, Mittelpacifik 3740 m, Philippinen 3700 m, südliches Japan 3400 m, bei Buenos Aires 3500 m, Tristan da Cunha 3500 m; der „Investigator" fand sie in der Bai von Bengalen in 3200 m Tiefe. Im mittleren und nördlichen Atlantik wird die Art durch *A. tridens* Smith ersetzt, die an der Ostküste der Vereinigten Staaten, an den Antillen, im Monacograben, den Azoren und Canaren in Tiefen von 750—5400 m gefangen wurde.

Gattung *Plesiopenaeus* Bate.

Alcock, 1901, p. 35; Bouvier, 1908, p. 63; de Man, 1911a, p. 6.

Auch diese Gattung umfaßt 2 Arten, von denen die eine, *P. corruscans* W. Mas., bisher nur in der Bai von Bengalen gefunden wurde (in Tiefen von 1000—1500 m), während die andere, *Pl. edwardsianus* (Johnson), eine im Atlantik wie Indopacifik häufige Form ist, die die mittleren Tiefen bevorzugt.

Plesiopenaeus edwardsianus (Johnson).

Penaeus edwardsianus Johnson, 1867, p. 897.
Aristeus „ Miers, 1878, p. 308.
Aristaeus corallinus A. M. E. Bate, 1888, p. XXXII, Fig. 10 ♂.
Aristaeopsis edwardsiana Wood Mason, 1891, p. 283.
Plesiopenaeus edwardsianus Faxon, 1895, p. 199; Alcock, 1901, p. 36; Bouvier, 1905, p. 982; Bouvier, 1908, p. 64, Taf. 2, Taf. 13, Fig. 13—17, Taf. 14, Fig. 1—8; A. Milne Edwards und Bouvier, 1909, p. 200; Sund, 1920, p. 30; Illustrations Investigator, Taf. 1, Fig. 1 (♂), Fig. 2 (♀).

Fundangaben: 1 ♂, Station 191, 31. Jan. 1899, 0° 39' S. Br., 98° 52' O. L., Trawl., 750 m Bodentiefe, 7,1° Bodentemperatur, Nähe der Siberutinsel.

1 ♂, 1 ♀, Station 192, 31. Jan. 1899, 0° 43' S. Br., 98° 33' O. L., Trawl, 371 m Bodentiefe, 11,0° Bodentemperatur, Siberutstraße.

1 ♀, Station 252, 25. März 1899, 0° 24' S. Br., 42° 49' O. L., Trawl, 1019 m Bodentiefe, Nähe der ostafrikanischen Küste.

3 ♂, 7 ♀, Station 254, 25. März 1899, 0° 29' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 977 m Bodentiefe, 8,0° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

1 ♀ juv., Station 259, 28. März 1899, 2° 58' N. Br., 47° 6' O. L., Trawl, 1289 m Bodentiefe, 6,3° Bodentemperatur.

Ich habe zum Habitus dieser häufig gefundenen, schönen großen Form nichts weiter zu bemerken. Das größte ♂ mißt 21 cm, das größte ♀ 31 cm in der Länge.

Im Magen eines der größeren Tiere fanden sich die Reste einer größeren Garneele, ferner einige Fischschuppen.

Geographische Verbreitung: Atlantik: Madeira, Azoren, Portugal (nicht im Mittelmeer), Marokko (Casablanca), Antillen. Indik: Malabarenküste, Bai von Bengalen, Andamanensee. Die Fundangaben der „Valdivia" sind neu.

Tiefen: 344—1850 m.

Gattung *Hemipenaeus* Bate.

Alcock, 1901, p. 31; de Man, 1911a, p. 6 und 23.

Die Gattung umfaßt 6 Arten im Atlantik und Indopacifik, die in Tiefen bis zu 4800 m gefunden wurden.

Hemipenaeus crassipes W. MAS.

ALCOCK, 1901, p. 33; LLOYD, 1907, p. 2, 3, 4; DE MAN, 1911a, p. 24, Taf. 2, Fig. 4; KEMP und SEWELL, 1912, p. 17; Illustrations Investigator, Taf. 49, Fig. 1, 2.

Fundangaben: 1 ♀, Station 186, 21. Jan. 1899, 3° 22' S. Br., 101° 11' O. L., Trawl, 903 m Bodentiefe, 6,6° Bodentemperatur, Binnenmeer von Westsumatra.

1 ♀, Station 191, 31. Jan. 1899, 0° 39' S. Br., 98° 52' O. L., 750 m Bodentiefe, 7,1° Bodentemperatur, bei Sumatra.

1 ♀, Station 271, 4. April 1899, 13° 2' N. Br., 46° 41' O. L., Trawl, 1469 m Bodentiefe, 6,1° Bodentemperatur, Golf von Aden.

Maße	♀ Stat. 191	♀ Stat. 271
Rostrum	33 mm	24 mm
Carapax	30 „	14 „
Abdomen	68 „	31 „
Gesamtlänge	131 mm	69 mm

Bei dieser Art erreicht das ♂ nach ALCOCK nicht die Größe des ♀ (187 mm!).

Geographische Verbreitung: Arabischer Meerbusen, Nähe der Lakkadiven, Malabarenküste, Golf von Manaar, Bai von Bengalen, Andamanensee, in 550—1735 m Tiefe („Investigator"), Flores-See 794 m, Makassarstraße 724 m („Siboga").

Gattung *Aristeus* DUV.

ALCOCK, 1901, p. 29; BOUVIER, 1908, p. 69; DE MAN, 1911a, p. 6 und 27.

Diese höchstentwickelte Gattung der ganzen Serie umfaßt 5 Arten, 2 im Atlantik und Mittelmeer, eine an der Westküste Centralamerikas und 2 im Indopacifischen Ozean. Sie bevorzugen Tiefen von 400—1000 m.

Aristeus semidentatus (BATE).

Hemipenaeus semidentatus BATE, 1888, p. 305, Taf. 49, Fig. 1 ♀.

Aristeus semidentatus WOOD MASON, 1891, p. 280; ALCOCK, 1901, p. 31; DE MAN, 1911a, p. 29, Taf. 2, Fig. 7; RATHBUN, 1906, p. 906, Taf. 19, Fig. 1; LLOYD, 1907, p. 6; KEMP und SEWELL, 1912, p. 17; Illustrations Investigator, Taf. 49, Fig. 3 ♂.

Fundangaben: 2 ♂, 4 ♀, Station 192, 31. Jan. 1899, 0° 43' S. Br., 98° 33' O. L., Trawl, 371 m Bodentiefe, 11,0° Bodentemperatur, Siberutstraße.

1 ♂, 1 ♀, Station 194, 1. Febr. 1899, 0° 15' N. Br., 98° 8' O. L., Trawl, 614 m Bodentiefe, 10,2° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

2 ♂, 1 ♀, Station 199, 2. Febr. 1899, 0° 15' N. Br., 98° 4' O. L., Trawl, 470 m Bodentiefe, 10,3° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

1 ♀, Station 251, 24. März 1899, 1° 40' S. Br., 41° 47' O. L., Trawl, 693 m Bodentiefe, 9,0° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

3 ♀, Station 254, 25. März 1899, 0° 29' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 977 m Bodentiefe, 8,0° Bodentemperatur, ostafrikanische Küste.

Maße	♀	♀	♀
Länge des Carapax	53 mm	44 mm	34 mm
„ „ Rostrums	20 „	35 „	14 „
„ „ Abdomens	96 „	82 „	71 „
Gesamtlänge	169 mm	161 mm	119 mm

Auch bei dieser Form erreicht das ♀ eine größere Länge als das ♂; es unterscheidet sich ferner durch ein längeres Rostrum von diesem.

Geographische Verbreitung: *A. semidentatus* ist eine rein indopacifische Form; sie ist bekannt vom Arabischen Meerbusen und dem Golf von Bengalen (360—1100 m), der Insel Banda (365 m), den Kei-Inseln (560 m), den Kermadec-Inseln (950—1100 m) und Hawai (300—1460 m).

Subfamilie Penaeinae Alcock.

Alcock, 1901, p. 13; Bouvier, 1908, p. 75.

Diese Unterfamilie umfaßt 2 Serien, die Haliporeae und die Funchaliae; die primitivste Gattung der ersten Serie schließt sich eng an die Gattung *Benthesicymus* an, während die primitivste Gattung der zweiten Serie, die pelagische *Funchalia*, von *Haliporus* abstammt (Bouvier).

1. Serie Haliporeae Bouvier.

Bouvier, 1908, p. 77.

Die Serie umfaßt eine natürliche Gruppe von Formen, in denen eine allmähliche Umbildung der Antennulen zu Leitungsröhren des Atemwassers stattfindet.

Gattung *Haliporus* Bate.

Alcock, 1901, p. 22; Bouvier, 1908, p. 78; de Man, 1911a, p. 7 und 31.

Die Gattung *Haliporus* Sp. Bate umfaßt 25 Arten, die sich auf die tropischen und subtropischen Teile aller Ozeane verteilen. Alle leben am Grunde, teilweise in großen Scharen vereint, wie sich aus der großen Menge von Individuen in einem Netzzuge erschließen läßt. Man findet sie teils im Litorale, teils in größten Tiefen (*H. laevis* Bate in 4500 m!).

Haliporus aequalis Bate.

Bate, 1888, p. 285, Taf. 41, Fig. 1; Alcock, 1901, p. 23; Rathbun, 1906, p. 905; Kemp und Sewell, 1912, p. 16; de Man, 1911a, p. 32, Taf. 2, Fig. 8; de Man, 1922, p. 4.

Fundangaben: 1 ♂, Station 190, 30. Jan. 1899, 0° 58' S. Br., 99° 43' O. L., Vertikalnetz, (!) 0—1100 m, 1280 m Bodentiefe, 5,9° Bodentemperatur.

Nähe der ostafrikanischen Küste.

9 ♂, 10 ♀, Station 251, 24. März 1899, 1° 40' S. Br., 41° 47' O. L., Trawl, 693 m Bodentiefe, 9,0° Bodentemperatur.

2 ♂, Station 252, 25. März 1899, 0° 24' S. Br., 42° 49' O. L., Trawl, 1019 m Bodentiefe.

2 ♂, 1 ♀, Station 254, 25. März 1899, 0° 29' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl., 977 m Bodentiefe, 8,0° Bodentemperatur.

1 ♀, Station 258, 28. März 1899, 2° 58' N. Br., 46° 50' O. L., Trawl, 1362 m Bodentiefe, 6° Bodentemperatur.

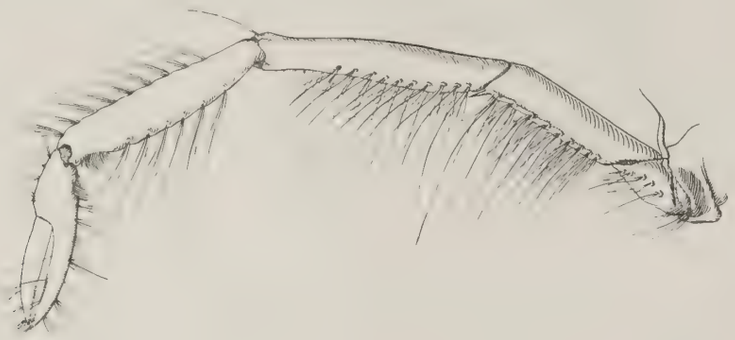
5 ♂, 4 ♀, Station 263, 29. März 1899, 4° 41' N. Br., 48° 38' O. L., Trawl, 823 m Bodentiefe.

5 ♂, 2 ♀, Station 265, 30. März 1899, 6° 24' N. Br., 49° 31' O. L., Trawl, 628 m Bodentiefe, 10,0° Bodentemperatur.

Diese Art ist aus den vielen Beschreibungen sicher charakterisiert; noch nicht aufmerksam gemacht wurde jedoch auf die Behaarung der ersten Thoraxbeine (vgl. Textfig. 3).

Geographische Verbreitung: Hawai (RATHBUN), Kei-Inseln, Balisee, Malayischer Archipel (DE MAN), zwischen Philippinen und Borneo (BATE), Andamanen, Arabisches Meer Ceylon (ALCOCK, KEMP), Küste Ostafrikas („Valdivia").

Tiefe: Zwischen 300 und 1300 m.



Textfig. 3. Erster Pereiopod von *Haliporus aequalis* BATE.

Gattung *Solenocera* LUCAS.

ALCOCK, 1901, p. 19; BOUVIER, 1908, p. 86; DE MAN, 1911a, p. 7 und 45.

Diese Gattung hat sich aus *Haliporus* entwickelt, indem die Geißeln der Antennulen durch Nebeneinanderlegen einen Ausführgang für das Atemwasser bilden.

Die Arten finden sich in allen warmen und gemäßigten Meeren, wo sie auf dem Grunde leben und sich in den Schlamm eingraben. Sie leben meist im Litorale, gehen jedoch auch in größere Tiefen, bis 760 m hinab.

Solenocera membranacea H. MILNE-EDWARDS.

PESTA, 1918, p. 36 (das. Lit.); STEPHENSEN, 1923, p. 16.

Fundangaben: 1 ♂, Station 92, 26. Okt. 1898, 33° 41' S. Br., 18° 0' O. L., Trawl, 178 m Tiefe, vor Kapstadt.

2 ♂, Station 107, 3. Nov. 1898, 35° 21' S. Br., 20° 22' O. L., Austerndredge, 117 m Tiefe, Agulhasbank.

1 ♂, Station 109, 3. Nov. 1898, 35° 19' S. Br., 20° 12' O. L., 126 m Tiefe, Agulhasbank.

Mit Mittelmeerexemplaren verglichen; die Tiere gehören nicht zu STEBBINGS *S. africana*.

Farbe: Nach einer Farbenskizze des Herrn Dr. F. WINTER (†) von einer zartrosa Farbe (♂ Station 92).

Geographische Verbreitung: Die Art wurde zuerst im Mittelmeer gefunden, wo sie auf Schlammgründen zwischen 50—200 m nicht selten ist, jedoch auch in Tiefen bis zu 760 m hinabsteigt. Im Atlantik geht sie nördlich bis Irland, südlich war sie bisher nur von Marokko, den Azoren und Goree, Senegambien bekannt; der Fundort der „Valdivia" erweitert das Verbreitungsgebiet beträchtlich nach Süden zu. Auch aus dem westlichen Atlantik kennt man die Art aus dem Golf von Paria (Venezuela) durch SMITH.

Auf Grund geringfügiger Unterschiede hat STEBBING (1917, p. 32, Taf. 93 A, Fig. 1—5) eine *S. africana* aus dem Litorale der Kapregion aufgestellt.

Solenocera pectinata (Bate).

Philonicus pectinatus Bate, 1888, p. 279, Taf. 38.

Solenocera pectinata de Man, 1911a, p. 45, Taf. 4, Fig. 11 (das. Lit.); de Man, 1922, p. 4, Taf. 1, Fig. 2.

Fundangabe: 1 ♀, Station 244, 22. März 1899, 5° 55' S. Br., 39° 1' O. L., Austernkratzer bei Dar es Salam.

Geographische Verbreitung: Malayischer Archipel, Arafurasee, bis 118 m Tiefe (Bate, de Man); der Fundort der „Valdivia" ist neu.

2. Serie Funchaliae Bouvier.

Bouvier, 1908, p. 90.

Diese Serie umfaßt wieder 3 Gruppen, die, morphologisch gesondert, auch in der Lebensweise Verschiedenheiten aufweisen. Die eine Gruppe, welche sich enger an *Funchalia* selbst — die primitivste Gattung der Gruppe — anschließt, enthält die Gattungen *Penaeopsis, Parapenaeus* u. a.; die anderen Gruppen enthalten einmal die litoralen Gattungen *Penaeus* und *Heteropenaeus*, denen — im Bau getrennt — die ebenfalls litorale Gattung *Artemisia* Bate gegenübersteht (Bouvier).

Gattung *Funchalia* Johnson.

Bouvier, 1908, p. 91.

Diese Gattung, deren Verwandtschaft zu *Haliporus* und deren Stellung im System Bouvier (l. c.) aufgeklärt hat, enthält nur 2, ein pelagisches Leben führende Arten.

Funchalia Woodwardi Johnson.

Funchalia Woodwardi Bouvier, 1908, p. 93, Taf. 1, Fig. 7, Taf. 16 (das. Lit.); Bouvier, 1911, p. 748; Murray und Hjort, 1912, p. 668; Lenz und Strunck, 1914, p. 303, Taf. 16 und 17, Fig. 1—19; Sund, 1920, p. 32; Bouvier, 1922, p. 13; Stephensen, 1923, p. 17.

Fundangabe: 1 ♀, Station 182, 18. Jan. 1899, 16° 8' S. Br., 97° 14' O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m Tiefe, Nähe der Cocosinseln.

Das einzige Exemplar, das die „Valdivia" mitgebracht hat, ein erwachsenes ♀ von etwa 50 mm Länge (Carapax + Abdomen), unterscheidet sich in keinerlei wesentlichen Punkten von der Beschreibung Bouviers. Nur Bouviers Abbildung der Mandibel, die zwei gezähnte Leisten am Unterrande zeigt, kann ich nicht bestätigen; bei dem mir vorliegenden Exemplare hat die Mandibel nur eine einzige Leiste.

Geographische Verbreitung: Diese Form ist bisher nur vom Mittelmeer, der Bai von Cadix, den Azoren, Madeira, den Kanarischen Inseln, Tristan da Cunha und der Sargassosee bekannt gewesen. Sie wurde entweder an der Oberfläche oder mit dem Vertikalnetz in Tiefen zwischen 0—3250 m gefangen. Sie führt ein bathypelagisches Leben. Der Fundort der „Valdivia", der diese Form zum ersten Male vom Indik erwähnt, hat dadurch ein außerordentliches Interesse.

Gattung *Parapenaeus* Smith.

Alcock, 1906, p. 30 und 52; Bouvier, 1908, p. 101; de Man, 1911a, p. 9 und 77.

Die Abgrenzung dieser Gattung ist noch Schwankungen unterworfen. Das Merkmal, das Alcock und Bouvier als wichtig auffassen, nämlich das Fehlen des Exopoditen auf den

Pereiopoden, ist nicht für alle Arten, die man ihrem sonstigen Baue nach hierherstellen muß, gültig. So hat DE MAN erst kürzlich darauf aufmerksam gemacht, daß *Parapenaeus rectacutus* an allen Pereiopoden Exopoditen trägt, und auch ich habe 1913, p. 185 eine Form von Westafrika beschrieben, die an den ersten Periopoden einen Exopoditen besitzt. [Für sie hat STEBBING inzwischen (1914) die Gattung *Macropetasma* gegründet.]

Die Gattung enthält 8 Arten im Atlantik und im Indopacifik, die die wärmeren Regionen bevorzugen. Sie kommen meist in geringeren Tiefen (50—200 m) vor, doch gehen einzelne Arten auch bis 700 m; es sind Bodenformen.

Parapenaeus rectacutus (BATE).

Penaeus rectacutus BATE, 1888, p. 266, Taf. 36, Fig. 2.
Parapenaeus rectacutus ALCOCK, 1901, p. 17; ALCOCK, 1906, p. 33, Taf. 6, Fig. 19; DE MAN, 1911a, p. 82, Taf. 8, Fig. 26; KEMP und SEWELL, 1912, p. 16; Illustrations Investigator, Taf. 49.

Fundangabe: 2 ♀, Station 208, 7. Febr. 1899, 6° 54' N. Br., 93° 28' O. L., Trawl, 296 m Bodentiefe, 11,4° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

Auch bei den Exemplaren der „Valdivia" stehen, ähnlich denen der „Siboga", nur zwei Stacheln am Seitenrande des Telsons. Dagegen sind die Dornen am zweiten Thorakalfuße vorhanden.

Geographische Verbreitung: Mataku, Fidji-Inseln, Philippinen (BATE); Balisee, Paternoster-Inseln, Makassarstraße (DE MAN); bei Madras, Andamanen (ALCOCK).

Tiefe: Zwischen 175 und 765 m.

Gattung *Penaeopsis* A. M. E.

Metapenaeus WOOD-MASON, ALCOCK, 1906, p. 16.
Penaeopsis DE MAN, 1911a, p. 8.

Eine meist im Litorale des Indopacifik verbreitete Gattung.

?Penaeopsis challengeri DE MAN.

Penaeus serratus BATE, 1888, p. 268, Taf. 37, Fig. 1.
Parapenaeus serratus ALCOCK, 1906, p. 52.
Penaeopsis challengeri DE MAN, 1911a, p. 76.
nec *Penaeopsis serratus* A. MILNE-EDWARDS und BOUVIER, 1909, p. 221.

Viele erwachsene Exemplare von den Stationen:

243, 6° 39' S. Br., 39° 30' O. L., Trawl, 404 m Bodentiefe, außerhalb Dar es Salam.
245, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., Trawl, 463 m Tiefe, 10° Bodentemperatur, Zanzibarkanal.
251, 1° 40' S. Br., 41° 47' O. L., Trawl, 693 m Bodentiefe, 9° Bodentemperatur.
253, 0° 27' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 638 m Bodentiefe, 9,6° Bodentemperatur.
254, 0° 29' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 977 m Bodentiefe, 8° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Die Identifizierung unserer Exemplare mit der Bateschen Art erscheint mir deshalb als fraglich, weil die Form des Thelycums bei unseren Tieren (Textfig. 4) wenig mit der Bateschen Abbildung, die jedoch nicht sehr deutlich ist, übereinstimmt. de Mans Tiere sind zu jung, um Sicheres aussagen zu können.

Der *Penaeopsis serratus* A. M.-E. scheint auch mir — wie schon de Man hervorgehoben hat — von der indopacifischen Art verschieden zu sein, worauf die verschiedene Form des Rostrums und des Thelycums hinweist. Exopoditen sind bei unseren Tieren auf allen Thorakalfüßen vorhanden; allerdings sind sie nur klein und daher leicht zu übersehen.

Geographische Verbreitung: Bate's Exemplare stammen von den Fidji-Inseln (575 m Tiefe) und der Torresstraße (2560 m Tiefe), de Mans Tiere von den Kei-Inseln (300 m Tiefe).

Textfig. 4. *Penaeopsis challengeri* de Man. Thelycum.

Gattung *Parapenaeopsis* W. Mas.

Alcock, 1906, p. 34 und 52; de Man, 1911a, p. 9 und 92.

Diese Gattung war bisher nur aus dem tropischen und subtropischen Indopacifik bekannt, wo die einzelnen Arten (etwa 11) im Litoral heimisch sind; die „Valdivia" hat die erste Form aus dem Atlantik mitgebracht, welche auch in dem Material des Hamburger Museums sich vorfand.

Parapenaeopsis stylifera (M.-E.).

Alcock, 1906, p. 36, Taf. 7, Fig. 21 (das. Lit.).
Fundangabe: 1 ♂, Emmahafen, Padang.

Geographische Verbreitung: Küsten von Vorderindien.

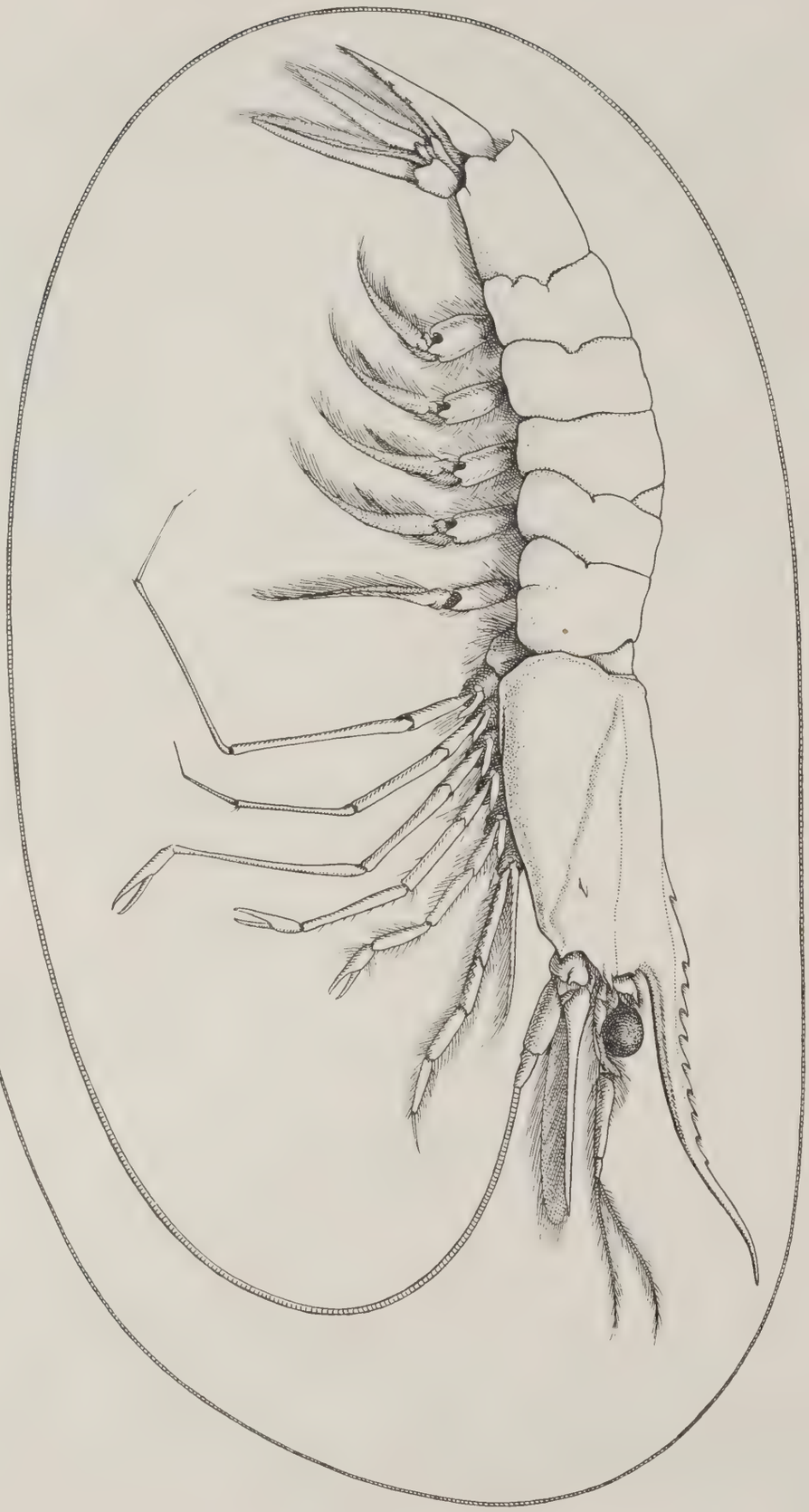
Parapenaeopsis atlantica Balss.

Balss, 1914b, p. 593; 1916, p. 16, Textfig. 6 (Petasma).
Fundangabe: 3 ♀ (teilweise zertrümmert), Victoria, Kamerun, Reuse.

Der Carapax hat eine im allgemeinen glatte Oberfläche, die nur in der Gegend des Rostrums und der Oberseite etwas punktiert ist.

Das Rostrum ist doppelt gebogen und von graciler Gestalt; sein proximaler Teil trägt, neben dem epigastrischen Zahne, eine Crista, die mit 9 Zähnen bewehrt ist, während der distale Teil glatt und zahnlos ist. Eine postrostrale Carina, die sich bei den anderen Arten der Gattung oft bis zum Hinterrande des Carapax fortsetzt, fehlt hier vollkommen, dagegen ist ein Epigastrikalzahn vorhanden.

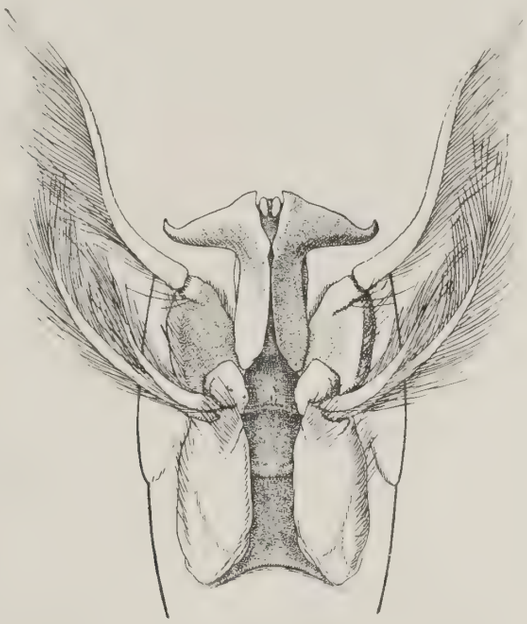
Auch Postocular- und Postantennaldorn fehlen nicht.



Textfig. 5. *Parapenaeopsis atlantica* BALSS, von der Seite. $1^2/_3$mal vergrößert.

Die Vorderseitenecke des Carapax ist scharf ausgebildet, ein eigentlicher Dorn fehlt jedoch. Der Hepatikalstachel ist gut entwickelt, und der unter ihm befindliche Sulcus drückt sich deutlich aus, wenn er auch nicht bis zur Ecke läuft. Die für die Gattung charakteristischen Furchen, die auf der Oberfläche des Carapax von der Orbita bis zum Hinterrande, sowie transversal in der Höhe des dritten Beinpaares verlaufen, sind vorhanden.

Die Terga der vierten, fünften und sechsten Abdominalsegmente tragen eine scharfe Carina in der Mittellinie. Das Telson ist spitz endend und trägt an jeder Seite einige Dornen; es ist etwas kürzer als die Seitenplatten. Die Flagella der Antennulen sind kurz und nicht länger als der Stiel, dagegen überragen diejenigen der Antennen den Carapax bedeutend an Länge.



Textfig. 6. Petasma von *Parapenaeopsis atlantica.*

Textfig. 7. Thelycum von *Parapenaeopsis atlantica.*

Alle Thorakalfüße sind mit Exopoditen versehen, während Epipoditen — wie für die Gattung typisch — nur auf den ersten beiden Thorakalfüßen vorhanden sind. Basaldornen finden sich nur auf den ersten beiden Pereiopodenpaaren. Der Basipodit der ersten Pereiopoden ist verbreitert.

Die fünften Pereiopoden sind so lang, daß sie die Antennenschuppe bedeutend überragen.

Die Ausbildung von Petasma und Thelycum geht aus den Abbildungen hervor.

Weitere geographische Verbreitung: Goldküste, Saltpond und Französisch-Kongo, Sette Cama, aus 9—13 m Tiefe.

Maße (eines großen ♀): Länge des Cephalothorax 29 mm, des Rostrums 28 mm, des Abdomens 70 mm.

Gattung *Penaeus* O. Fabr.

Alcock, 1906, p. 7 und 47; de Man, 1911a, p. 10 und 95.

Die Gattung *Penaeus*, die in der Serie der Funchaliae sich am weitesten vom Ausgangspunkte entfernt hat, umfaßt litorale oder sublitorale Arten in den wärmeren Teilen aller Ozeane.

Penaeus brasiliensis LATR.

MILNE-EDWARDS und BOUVIER, 1909, p. 235, Taf. 6, Fig. 11—12; BALSS, 1916, p. 14 (Lit.); PEARSE, 1916, p. 551; RATHBUN, 1919, p. 319; ODHNER, 1923, p. 4.

Fundangabe: 1 ♀, Creek des Kongo bei Banana von Fischern gebracht.

Im Leben war das Tier braun.

Geographische Verbreitung: Atlantik. Im westlichen Teile geht die Form von New York bis Brasilien, im östlichen Teile ist sie an der Westküste Afrikas verbreitet. (Genauere Angaben bei MILNE-EDWARDS und BOUVIER, l. c.) Interessant ist, daß die Art auch in Brack- und Süßwasser gefunden wurde.

Tiefe: Meist litoral, nach FAXON jedoch bis 1750 m.

Subfamilie Sicyoninae ORTMANN.

A. MILNE-EDWARDS und BOUVIER, 1909, p. 243.

Diese Unterfamilie enthält nur eine einzige Gattung, *Eusicyonia*; denn die Gattung *Sicyonella* (BORRADAILE 1910) ist identisch mit *Aphareus* PAULSON und gehört zu den Sergestiden.

Gattung *Eusicyonia* STEBBING.

Sicyonia autorum.

Eusicyonia STEBBING, 1914b, p. 25.

20, meist litorale Arten. Schon im Jura auftretend (BALSS, 1922, p. 37).

Eusicyonia carinata OLIVIER.

Sicyonia carinata A. MILNE-EDWARDS und BOUVIER, 1909, p. 244; BORRADAILE, 1910, p. 259; PESTA, 1915, p. 47; BALSS, 1916, p. 18; TATTERSALL, 1921, p. 368.

Sicyonia sculpta HELLER, 1863, p. 291; BATE, 1888, p. 294, Taf. 43, Fig. 1; ORTMANN, 1890, p. 453; RATHBUN, 1900, p. 311; DE MAN, 1907, p. 450; DE MAN, 1910, p. 10; PEARSON, 1905, p. 75.

Fundangabe: 1 ♀, Station 71, 5. Okt. 1898, 6° 18′ S. Br., 12° 2′ O. L., 44 m Tiefe, Kongomündung.

Auf der dorsalen Carina befinden sich bei unserem Exemplare 6 Dornen, 2 größere auf dem Carapax und 4 kleinere davor auf dem Rostrum; an der Spitze des Rostrums selbst stehen 5 kleinere und auf der Unterseite ein einziger Dorn (Textfig. 8).

Textfig. 8. Carapax von *Eusicyonia carinata* OL. Exemplar der Kongomündung.

Geographische Verbreitung: Die Form ist nach den neueren Feststellungen weit verbreitet. Während man sie ursprünglich auf das Mittelmeer und die Cap Verden beschränkt glaubte, ist sie nun durch DE MAN vom westlichen Atlantik (Bahia) festgestellt und durch PEARSON, BORRADAILE und TATTERSALL auch vom Indopacifik (Rotes Meer, Ceylon und Malediven) nachgewiesen. Der Fundort der „Valdivia" erweitert das Verbreitungsgebiet nach Süden zu, sie ist auch von Angola (Kinsembo) festgestellt (BALSS, 1916).

II. Tribus Stenopidea Bate.

Ortmann (Bronn), p. 1134; A. Milne-Edwards und Bouvier, 1909, p. 257.

Der Tribus enthält nur eine Familie.

Familie Stenopidae Bate.

Eine Tabelle und Uebersicht der Gattungen haben A. Milne-Edwards und Bouvier (l. c.) gegeben. Statt des Namens *Stenopusculus* Richters hat nach meinen Feststellungen der ältere Name *Microprosthema* Stimpson (welche Gattung man vorher für das Jugendstadium von *Stenopus* gehalten hatte) zu treten (Balss, 1915, p. 33).

Gattung *Stenopus* Latr.

Stenopus hispidus Ol.

Balss, 1914a, p. 73 (das. Lit.); Stebbing, 1917, p. 440; Parisi, 1919, p. 91; Rathbun, 1919, p. 325; Sendler, 1923, p. 45.

1 Exemplar, Chagos-Insel, 25. Febr. 1899.

Geographische Verbreitung: Indopacifik: Natal, Zanzibar, Rotes Meer, Malediven, Ceylon, Borneo, China-See, Formosa, Japan (Sagamibai), Philippinen, Paumotu-Inseln, Hawai, Neu-Britannien, Christmas-Insel, Rotuma, Neu-Guinea. Atlantik: Cuba, Bermudas, Curaçao.

Tiefe: Litoral bis 210 m (Faxon).

III. Tribus Caridea Dana.

Alcock, 1901, p. 54; Borradaile, 1907, p. 470.

1. Sectio *Pasiphaeoida* Borradaile.

Borradaile, 1907, p. 471.

Familie Pasiphaeidae Smith.

Ortmann, 1890, p. 455; Alcock, 1901, p. 57; Borradaile, 1907, p. 471; Stebbing, 1914a, p. 293; de Man, 1920, p. 1.

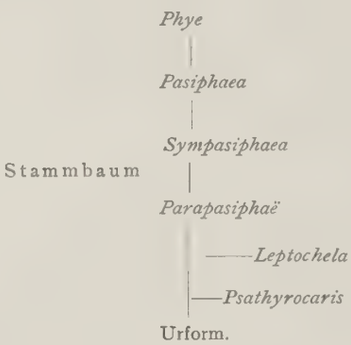
Die Familie, welche die niedrigststehenden Eucyphiden enthält (vgl. Ortmann l. c.), besteht aus den Gattungen *Psathyrocaris* W. Mas., *Leptochela* Stimp., *Parapasiphaë* Smith, *Sympasiphaaea* Alc., *Pasiphaea* Sav. (*Orphania* Bate wahrscheinlich = *Pasiphaea* nach Stebbing 1914) und *Dantecia* Caullery. Von allen Gattungen außer *Dantecia* liegt mir Material zur Untersuchung vor.

(*Dantecia* hat wie *Leptochela* einen eingliedrigen Mandibularpalpus, dagegen keine Laden an den zweiten Maxillen. Die Kiemenformel ist nicht bekannt. Sie ist also vielleicht = *Sympasiphaaea* Alc. *Dantecia* wurde im Golf von Gascogne in 1710 m Tiefe gefunden).

Die Familie ist eine natürlich begründete, bei der sich die allmähliche Herausbildung, bzw. Reduktion der einzelnen Charaktere sehr schön verfolgen läßt.

	Kiemen								Mundgliedmaßen		
	Mxp_2	Mxp_3	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	im ganzen	Mandibular-palpus	Mx_2-Laden	Mxp_1-Laden
Psathyrocaris	1 Pod. + 1 Ep.	1 Ep. 2 A.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	— 1 Pl.	1 Pod., 2 Ep. 6 A., 5 Pl.	2-gliedrig	+	+
Leptochela	1 Ep. —	1 Ep. —	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	— 1 Pl.	2 Ep., 4 A., 5 Pl.	1-gliedrig	+	+
Parapasiphaë	1 Ep. —	1 Ep. 2 A.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	— 1 Pl.	2 Ep., 6 A., 5 Pl.	2-gliedrig	reduziert	reduziert
Sympasiphaea	1 Ep. —	1 Ep. 1 A.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	— 1 Pl.	2 Ep., 5 A., 5 Pl.	1-gliedrig	„	„
Pasiphaea	— —	— —	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	1 A. 1 Pl.	— 1 Pl.	— 1 Pl.	3 A., 5 Pl.	0	0	0

Pod. = Podobranchie, Ep. = Epipodit, A. = Arthrobranchie, Pl. = Pleurobranchie.



System: Die Gattung *Psathyrocaris* W. MAS., deren Zugehörigkeit zur Familie ALCOCK (1901, p. 55) in Zweifel stellte, ist gerade die primitivste und steht der Urform am nächsten. Sie hat noch ein normales Rostrum, die größte Kiemenzahl, den zweigliedrigen Palpus der Mandibel und wohlausgebildete Laden an der zweiten Maxille und den ersten Maxillarfüßen. Der vierte Pereiopod ist nicht reduziert. Die stark entwickelten Exopoditen der Pereio- und Pleopoden sind spezielle Anpassungen an das Tiefseeleben.

Ihr am nächsten steht die Gattung *Leptochela* STIMP. mit nur eingliedrigem Mandibularpalpus, jedoch noch wohlausgebildeten Laden an Mx2 und Mxp1. Bei den Kiemen fehlen die beiden Arthrobranchien am Mxp3. Die 3 hinteren Pereiopoden sind reduziert (pelagische Lebensweise). *Leptochela* bildet einen blind endenden Seitenzweig in der Entwicklungslinie.

Von *Psathyrocaris* leitet sich *Parapasiphaë* SMITH ab; sie hat noch dieselbe Kiemenzahl und den zweigliedrigen Mandibularpalpus. Aber die Laden von Mx2 und Mxp1 sind reduziert, der vierte Periopod ist sehr kurz und der fünfte etwas länger als der vierte.

Sympasiphaea ALC. hat eine Arthrobranchie weniger als *Parapasiphaë*.

Pasiphaea SAV. bildet den Endpunkt der Entwicklung. Die Kiemenzahl ist am meisten reduziert, Mandibularpalpus und Laden von Mx2 und Mxp1 fehlen ganz. Das Rostrum bildet eine starke Crista oder einen Dorn, und der fünfte Pereiopod ist doppelt so lang wie der vierte. Die Untergattung *Phye* W. MAS. steht am höchsten durch am Ende gespaltenes Telson. Diese

Eigentümlichkeit tritt hier allein unter allen Decapoden auf und bildet eine interessante Konvergenzerscheinung zu den Mysidaceen.

Oekologie. *Psathyrocaris* lebt am Boden der Tiefsee (ist wenigstens bisher nur mit dem Trawl gefangen worden) und kommt in 4 Arten im Indik und Golf von Gascogne vor.

Leptochela lebt an der Oberfläche der wärmeren Meere planktonisch.

Parapasiphaë ist eine in der Tiefsee nektonisch lebende Gattung mit reduzierten Augen.

Pasiphaea kommt in geringen und mittleren Tiefen vor. Die meisten Arten leben auch hier zweifellos planktonisch; nur von der häufigen *P. sivado* Risso wird von Kemp behauptet, daß sie am Boden lebe, doch wurde auch sie meist mit dem Vertikalnetz gefangen.

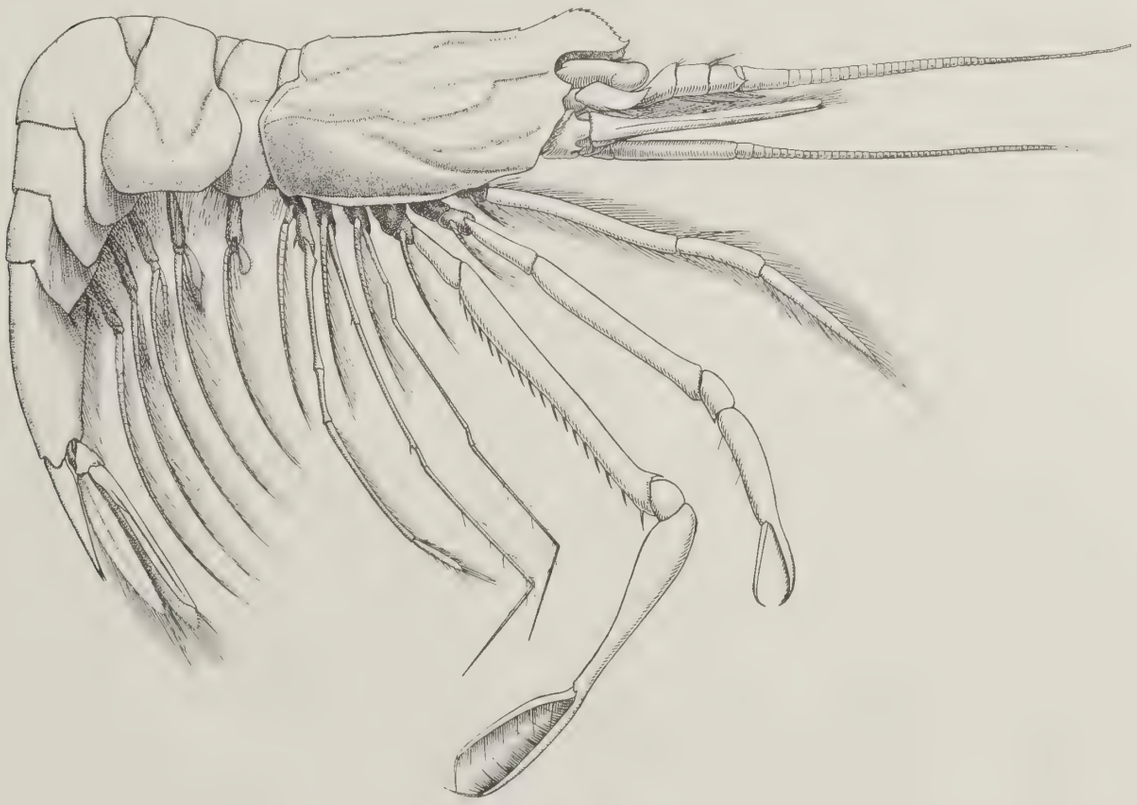
Als Anpassung an die pelagische Lebensweise ist die Reduktion der hinteren Pereiopoden zu deuten, wie sie ähnlich auch bei Sergestiden und Euphausiaceen mit derselben Lebensweise vorkommt. Die starke Entwicklung der Exopoditen an Pereio- und Pleopoden steht vielleicht mit dem Sauerstoffmangel der Tiefsee in Beziehung, da durch Oberflächenvergrößerung und rhythmisches Schlagen der Sauerstoff besser ausgenutzt wird.

Charakteristisch für die ganze Familie ist die mächtige Eigröße und abgekürzte Entwicklung.

Gattung *Psathyrocaris* W.-Mas.

Alcock, 1901, p. 67.

Diese merkwürdig aberrante Gattung wird nur selten gefunden; sie lebt in der Tiefsee und, wie es scheint, auf dem Boden. 5 Arten sind bekannt, alle aus dem Indopacifik; doch



Textfig. 9. *Psathyrocaris infirma* W.-Mas. ♂, von der Seite. 4mal vergrößert.

hat der „Caudan“ einmal eine Varietät von *Ps. fragilis* W. MAS. im Atlantik (im Golf von Biscaya) gefunden.

Psathyrocaris infirma W.-MAS.

ALCOCK, 1901; p. 71; Investigator-Illustrations, Taf. 12, Fig. 7.

Fundangaben: 1 Ex., Station 217, 4° 56′ N. Br., 78° 15′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe.
1 ♀ mit Eiern, Station 247, 3° 38′ S. Br., 40° 16′ O. L., Trawl, 863 m Tiefe, 7,2° Bodentemperatur.
1 ♂, Station 259, 2° 58′ N. Br., 47° 6′ O. L., Trawl, 1289 m Tiefe, 6,3° Bodentemperatur.

Für das Männchen (Textfig. 9) ist die blattartige Ausbildung der Appendix masculina am 1. und 2. Pleopod charakteristisch.

Geographische Verbreitung: Die Art war bisher nur aus der Andamanensee aus 730 m Tiefe bekannt.

Gattung *Parapasiphaë* SMITH.

SMITH, 1883, p. 383; ALCOCK, 1901, p. 64.

Die Gattung enthält 8 Arten aus dem Atlantik und Indopacifik, die alle aus bedeutenden Tiefen heraufgeholt wurden. Biologisch interessant ist die Reduktion der Augen, ein bei frei schwimmenden Formen seltener Fall.

In DE MANS Liste der Arten (1920, p. 3) fehlt *P. Grimaldii* COUTIÈRE 1911.

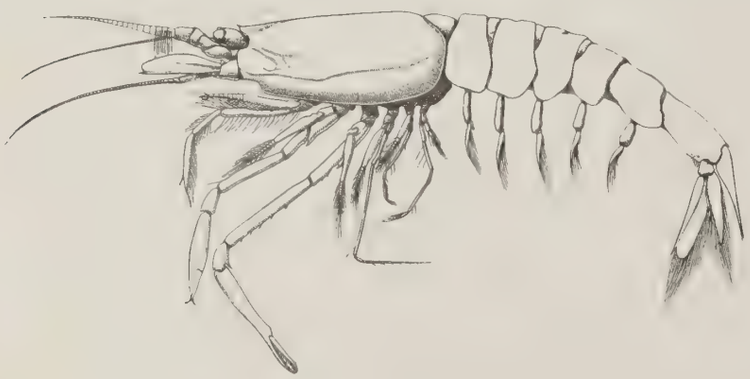
Parapasiphaë sulcatifrons SMITH.

(Taf. XX.)

SMITH, 1883, p. 384, Taf. 5, Fig. 4; Taf. 6, Fig. 1—7; 1887, p. 682; HANSEN, 1908, p. 79; KEMP, 1910, p. 47, Taf. 5, Fig. 1—21; COUTIÈRE, 1911, p. 157; STEPHENSEN, 1912, p. 70; MURRAY und HJORT, 1912, p. 668; STEPHENSEN, 1913, p. 41, 1913a, p. 48; STEBBING, 1914, p. 33; STEPHENSEN, 1923, p. 40.

Synonym: *Pasiphaea metriomma* DOFLEIN (nomen nudum) in DOHRN, 1908, p. 9.

Fundangaben: 1 ♀ mit Eiern, Station 26, 19. Aug. 1898, 31° 59′ N. Br., 15° 5′ W. L., Vertikalnetz, zwischen 0—1800 und 2500 m Tiefe, ca. 1000 Seemeilen östlich von Madeira. (Länge 75 mm, Carapax + Abdomen.)
1 ♀ mit Eiern, Station 67, 30. Sept. 1898, 5° 6′ S. Br., 9° 58′ O. L., Vertikalnetz, 0—1500 m, Nähe von Französisch-Kongo. (Länge 83 mm, Carapax + Abdomen.)



Textfig. 10. *Parapasiphaë sulcatifrons* SM. juv., Station 182.

Die Exemplare stimmen mit der Beschreibung überein. Die Augen dieser Art hat R. DOHRN untersucht.

Geographische Verbreitung: Westatlantik, zwischen 35° 12′ und 41° 53′ N. Br. und 65° 35′ und 74° 57′ W. L. (SMITH). Im Nordatlantik wurde die Form von STEPHENSEN an der Westküste Grönlands, von HANSEN zwischen Irland und Grönland erwähnt. KEMP gibt eine Station zwischen Island und Irland und mehrere Stationen im Westen von Irland an, COUTIÈRE erwähnt sie westlich von Portugal und STEBBING vom Kap.

Tiefen: Sie wurde in Tiefen zwischen 731 m (HANSEN) und 5390 (SMITH) gefunden.

Wahrscheinlich gehört hierher auch ein juv. ♀ von 24 mm Länge, Station 182, 10° 8′ S. Br., 97° 14′ O. L., Vertikalnetz 0—2400 m, das ich Textfig. 10 abbilde. Es stimmt in der Gestalt des Rostrums, Carapax und der Pereiopoden mit unserer Art überein, dagegen ist von dem Sulcus auf der Rostralcarina nichts zu bemerken. Ein Palpus der Mandibel fehlt, was mit den Untersuchungen KEMPS gut übereinstimmt, der feststellte, daß er erst bei Exemplaren von 33 mm Länge erscheint (1910, p. 53). Die Abdominalsegmente sind alle gerundet, und das sechste Segment ist etwa so lang wie das vierte und fünfte zusammengenommen, was jedenfalls ein larvales Merkmal bildet. Der Fundort im Indik ist neu für diese Art, doch, da sie planktonisch ist und schon am Kap gefunden wurde, nicht mehr erstaunlich.

?Parapasiphaë magna (FAXON).

Pasiphaea magna FAXON, 1895, p. 176, Taf. 44, Fig. 2.
? RATHBUN, 1904, p. 19; SCHMITT, 1921, p. 28.

Fundangabe: 1 Exemplar, 18 mm Länge, Station 214, 10. Febr. 1899, 7° 43′ N. Br., 88° 44′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe, Bai von Bengalen.

Ich glaube, dieses Tier zu FAXONS Art stellen zu sollen; die Kleinheit und Zartheit machen eine sichere Bestimmung ohne Zerstörung unmöglich. Worin unsere Form mit der FAXONschen Art übereinstimmt, ist vor allem die Gestalt des Carapax und des Rostrums, die denselben Bau aufweisen. Allerdings fehlt der kleine Antennalstachel an der Vorderecke, den FAXON abbildet, völlig. Auch an dem Merus der Thorakalfüße fehlen Stacheln vollkommen. Das Telson, das bei den amerikanischen Exemplaren entzwei gebrochen war, endet bei unserem Tiere quer abgestutzt, ähnlich wie bei *Pasiphaea sivado.*

R. DOHRN hat von diesem Exemplare die Augen untersucht (1908, p. 32). Ich schließe aus dem allgemeinen Habitus, daß die Art zu *Parapasiphaë* und nicht zu *Pasiphaea* gehört, doch habe ich die Mundgliedmaßen, um das Tier zu schonen, nicht näher untersucht.

Geographische Verbreitung: Der Typus stammte aus der Bai von Panama aus einer Tiefe von 840 m.

Pasiphaeide.

Eine nicht näher bestimmbare Pasiphaeide, von der DOHRN die Augen untersucht hat, liegt von Station 52 (0° 56′ N. Br., 4° 34′ O. L.) vor; auch sie wurde mit dem Vertikalnetz (0—4000 m) gefangen.

Gattung *Pasiphaea* SAV.

ALCOCK, 1901, p. 58; BALSS, 1914a, p. 18; DE MAN, 1920, p. 5.

Pasiphaea sivado RISSO.

PESTA, 1913, p. 406; BALSS, 1914a, p. 20 (das. Lit.); 1915, p. 17; PESTA, 1918, p. 64; STEPHENSEN, 1923, p. 31.

Fundangabe: 1 ♀ von 80 mm Länge mit Eiern, Station 251, 1° 40′ S. Br., 41° 47′ O. L., Trawl, 693 m Tiefe, Nähe der ostafrikanischen Küste, 9,0° Bodentemperatur.

Geographische Verbreitung: Westküste von Norwegen, Schottland, irländische Küsten, Golf von Biscaya, Mittelmeer, Rotes Meer, Andamanensee, Japan. Genaue Angaben über Fortpflanzungszeiten bei STEPHENSEN 1923.

Tiefe: Vom Litoral bis 1000 m.

Untergattung *Phye* W.-MAS.

Pasiphaea (*Phye*) *longispina* LENZ und STRUNCK.

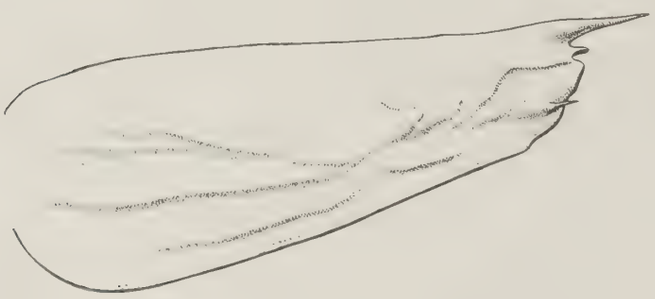
LENZ und STRUNCK, 1914, p. 315, Taf. 19, Fig. 1—11; BORRADAILE, 1916, p. 83.

Fundangabe: 2 Exemplare, Station 142, 55° 27′ S. Br., 28° 58′ O. L., Vertikalnetz, 0—1000 m (antarktische Triftströmung).

2 stark angedaute Exemplare aus dem Magen eines erbeuteten Albatroß (*Diomedea fuliginosa* ♀), Station 146, 58° 52′ S. Br., 43° 0′ O. L. (wie auch bei BORRADAILE, l. c.)

LENZ und STRUNCK haben diese Art schon hinreichend charakterisiert; zu ergänzen resp. zu korrigieren ist:

1. Die mediane Leiste auf dem Abdomen geht nicht — wie LENZ und STRUNK angeben — über die ganze Länge des Abdomens hin, sondern beginnt erst in der Mitte des dritten Segmentes, um sich bis zum Ende des sechsten zu erstrecken.



Textfig. 11. Carapax von *Pasiphaea* (*Phye*) *longispina* LENZ. 4mal vergr.

2. Das Telson ist am Ende gespalten; die Art gehört also in die Untergattung *Phye* W.-MAS.

Da bei dem Exemplar der Südpolarexpedition das Rostrum abgebrochen war, gebe ich hier eine Umrißzeichnung des Carapax (Textfig. 11).

Geographische Verbreitung: Das erste bekannte Exemplar war vom „Gauss" in der Nähe des Eisrandes in 65° 15′ S. Br. und 80° 19′ O. L. im Magen eines Pinguins, *Aptenodytes Forsteri*, gefunden worden. Der Fund läßt darauf schließen, daß die Form auch in den oberflächlichen Schichten des Wassers vorkommt, worauf auch die wohlpigmentierten Augen deuten.

BORRADAILE hat die Form aus der Ross-See, 71° 41′ S. Br., 166° 47′ W. L., 0 – 1750 m Tiefe, bekannt gemacht.

2. Sectio *Stylodactyloida* BORRADAILE.

BORRADAILE, 1907, p. 471.

Familie Stylodactylidae BATE.

BATE, 1888, p. 850; DE MAN, 1920, p. 31.

Die Familie enthält nur eine einzige, gleichnamige Gattung.

Gattung *Stylodactylus* A. M.-E.

A. MILNE-EDWARDS, 1881, p. 11.

Der Typus dieser Gattung, *Stylodactylus serratus* A. M.-E., stammte aus Westindien, wo er in 600—950 m Tiefe gefangen wurde; die übrigen, einander sehr nahestehenden 6 Arten (vgl. DE MAN l. c.) waren bisher nur von der malayischen Region des Indopacifik aus Tiefen von 100—1100 m bekannt; nun hat die „Valdivia" eine dieser Arten auch von der Ostküste Afrikas nachgewiesen.

Stylodactylus bimaxillaris Bate.

Sp. Bate, 1888, p. 855, Taf. 138, Fig. 3; Balss, 1914a, p. 27.

Fundangabe: 1 ♀ ohne Eier, Station 245, 22. März 1899, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., Trawl, 463 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur.

Dieses Tier entspricht der Beschreibung und Abbildung Bates und trägt nicht die lange Behaarung, die ich bei dem japanischen Exemplare nachwies.

Geographische Verbreitung: Admiralitäts-Inseln, 275 m Tiefe, Japan, Sagamibai, 150 m, und obiger Fundort.

3. Sectio *Hoplophoroida* Borradaile.

Borradaile, 1907, p. 471.

Die Sectio enthält die 5 Familien: Atyidae, Hoplophoridae, Nematocarcinidae, Campylonotidae und Disciadae (vgl. über diese Kemp, 1920).

1. Familie Atyidae Kingsley.

Revision Ortmann, 1894 (sowie die neueren, mir unzugänglichen Arbeiten Bouviers).

Die Familie ist für das Süßwasser der wärmeren Klimate charakteristisch.

Gattung *Atya* Leach.

Ortmann, 1894, p. 408.

Atya scabra Leach.

Ortmann, 1894, p. 409 (das. Lit.).

Fundangabe: 1 ♂, Fluß bei Victoria, Kamerun. Es befand sich nach einer Bemerkung von Braem in hohlen, im Wasser liegenden Aesten.

Geographische Verbreitung: Tropisches Amerika, Westafrika. Der Fundort der „Valdivia" ist neu.

2. Familie Hoplophoridae Kingsley.

Acanthephyridae (partim), Bate, 1888, p. 481 und 927.
Tropiocaridae Bate, 1888, p. 481.
Hoplophoridae Faxon, 1895, p. 159.
„ Alcock, 1901, p. 72.
Acanthephyridae Ortmann (partim), 1901, p. 1125.
Miersiidae Stebbing, 1905, p. 104.
Oplophoridae Stebbing, 1910, p. 394.
Hoplophoridae Kemp, 1910, p. 55.
Acanthephyridae Lenz und Strunck, 1914, p. 325.
Hoplophoridae Lenz und Strunck, 1914, p. 328.
Nematocarcinidae Lenz und Strunck (partim), p. 330.
Hoplophoridae de Man, 1920, p. 41 (Liste der Genera und Species).
„ Stephensen, 1923, p. 41.

Die beste Definition der Familie stammt von Alcock (l. c.); zu ändern ist an seinen Worten nur folgendes: „Coxa der zweiten Maxilla im allgemeinen stark zurückspringend (Aus-

nahme *Hymenodora*). Exopodit des ersten Maxillarfußes eine breite sichelförmige Platte, die bei den primitiven Formen einen geißelartigen Anhang trägt, der gegliedert sein kann."

Da die erste gut beschriebene Art der Familie der *Hoplophorus typus* H. M.-E. (1837) ist, so ist danach die Familie am besten als Hoplophoridae zu bezeichnen.

Wie rechnen heute die Gattungen *Hoplophorus* H. M.-E., *Systellaspis* BATE, *Acanthephyra* A. M.-E., *Ephyrina* SMITH, *Gonatonotus* A. M.-E.[1]), *Hymenodora* SARS und *Notostomus* A. M.-E. hierher, wozu noch die als *Benthocaris* BATE, *Caricyphus* BATE und *Hoplocaricyphus* COUTIÈRE bezeichneten Larvenformen kommen.

Die Gattung *Campylonotus,* die BATE hierher gerechnet hatte, ist von SOLLAUD zum Typus einer besonderen Familie erhoben worden (1913).

Die phylogenetisch primitivsten Gattungen der Famile sind *Systellapsis* und *Hoplophorus.* Sie haben noch einen Epipoditen an dem vierten Thorakalfuße, einen geißelförmigen Anhang an den Exopoditen des ersten Maxillarfußes[2]) und einen endständigen Dactylus am zweiten Maxillarfuß. Auch besitzt *Systellaspis* noch einen gut entwickelten Dactylus am fünften Pereiopoden, so daß sie der Bodenform, aus der sich die im übrigen planktonische Familie entwickelt hat, am nächsten steht. Die übrigen Gattungen haben dann bei der Anpassung an die schwimmende Lebensweise diesen Dactylus reduziert.

Ueber die Aehnlichkeiten dieser schwimmenden Formen mit einzelnen Arten und Gattungen der Euphausiidae und Mysidaceae hat COUTIÈRE berichtet; es sind Konvergenzerscheinungen, als Anpassungen an die schwimmende Lebensweise.

ORTMANN rechnet auch die Gattung *Nematocarcinus* hierher (1901), die aber von BATE, FAXON u. a. zu einer besonderen Familie gestellt wird und wegen der Gestalt der Mundgliedmaßen unzweifelhaft mit den Pandaliden näher verwandt ist als mit den Hoplophoridae.

Daß LENZ und STRUNCK zu der Familie der Nematocarcinidae auch die Gattungen *Notostomus, Hymenodora* und *Caricyphus* stellen, dürfte wohl auf einem Irrtum beim Drucke beruhen.

Bestimmungstabelle der Gattungen:

I. Endopodit des ersten Maxillarfußes aus 2 Segmenten bestehend; Coxalglied der zweiten Maxille gleich lang wie die Basalglieder . . . . . *Hymenodora.*

II. Endopodit des ersten Maxillarfußes aus 3 Segmenten bestehend; Coxalglied der zweiten Maxille kürzer als die Basalglieder.

A. Dactylus des zweiten Maxillarfußes endständig am Propodus eingelenkt.

a) Dactylus des fünften Pereiopoden nicht reduziert; Antennenschuppe am Außenrand ungezähnt . . . . . *Systellaspis.*

b) Dactylus des fünften Pereiopoden reduziert; Antennenschuppe am Außenrande gezähnt . . . . . *Hoplophorus.*

---

1) Der Name *Gonatonotus* A. M. E. 1881 ist für eine Krabbe (Familie Parthenopidae) durch WHITE 1847 präokkupiert und muß daher geändert werden. Die einzige Art wurde bisher nur einmal gefunden und gehört vielleicht überhaupt in eine andere Familie.

2) Die Mundgliedmaßen sind nach meinen Feststellungen für die Charakteristik der einzelnen Gattungen, teilweise auch der Arten außerordentlich wichtig. Wenn ich im folgenden von ihnen spreche, so handelt es sich immer um die der linken Seite, welche ich allein herauspräpariert habe.

B. Dactylus des zweiten Maxillarfußes an der Seite des Propodus eingelenkt;
  a) Beine mit verbreiterten, plattenförmigen Merus- und Ischiumgliedern . . . *Ephyrina.*
  b) Beine normal.
    α) Mandibel mit 6—9 großen, scharfen Zähnen . . . . . *Acanthephyra.*
    β) Mandibel in der oberen Hälfte des Incisorfortsatzes mit einer geraden Reihe ganz kleiner Zähnchen bewehrt . . . . . *Notostomus.*

Gattung *Systellaspis* Bate.

Systellaspis Bate, 1888, p. 757; Coutière, 1905, p. 5.
Acanthephyra (partim) Kemp, 1907, p. 3.
Systellaspis de Man, 1920, p. 50; Stephensen, 1923, p. 43.

Bate stellte diese Gattung für die von A. Milne-Edwards 1881 beschriebene „*Acanthephyra*“ *debilis* auf, indem er besonderes Gewicht auf die Größe der Eier bei dieser Form legte; er beschrieb als zweite Art *S. lanceocaudata.*

Auf dieses Charakteristikum Bates haben spätere Forscher, wie Faxon, Kemp, geringeres Gewicht legen zu müssen geglaubt und daher *Systellaspis* wieder mit *Acanthephyra* vereinigt. Erst Coutière hat 1905 eine präzise Charakteristik gegeben und betont, daß *Systellaspis* weit von *Acanthephyra* entfernt und vielmehr der Gattung *Hoplophorus* H. M.-E. nahesteht, ein Resultat, das ich bestätigen kann, wenn ich auch auf andere Charaktere Gewicht legen muß, als der französische Autor. Denn die Eigenschaften, die Coutière als charakteristisch ansieht, sind teils unwichtig, teils nicht allen Arten der Gattung gemeinsam. Es sei zur Kritik Coutières bemerkt:

ad 3. Bei *S. Braueri* sind die Abdomensegmente 4 und 5 nicht mit Carina versehen.

ad 7. Der Endopodit des ersten Maxillarfußes besteht sowohl bei *Acanthephyra* wie bei *Systellaspis* aus 3 Gliedern und bietet also keine Unterscheidungsmerkmale.

ad 12. Der Dactylus des fünften Pereiopoden ist zwar bei den primitiven Arten noch lang, aber bei *S. Braueri* schon verkürzt und dem von *Acanthephyra* ähnlich.

ad 13. Da die Eier noch nicht bei allen Arten beobachtet sind, so läßt sich deren Größe vorläufig noch nicht als Gattungscharakteristikum verwenden.

Nach meinen Untersuchungen, die besonders auf dem Bau der Mundgliedmaßen basieren, sind folgende Eigenschaften als charakteristisch für diese Gattung anzusehen:

1. Die Mandibeln sind an der Pars incisiva oben und unten ziemlich symmetrisch gebaut und gleichmäßig gezähnt. In der Mitte sind 2 stärkere Zähne vorhanden. Die Pars molaris ist ziemlich schmal und zugespitzt (Textfig. 12 u. 17).

2. Die ersten Kieferfüße tragen an ihrem Exopoditen noch einen nach innen gerichteten Fortsatz, der bei den primitiven Arten segmentiert ist. Am Endopoditen ist das zweite Glied das längste (Textfig. 19).

3. Die zweiten Kieferfüße haben einen endständigen Dactylus, der ziemlich gleich lang wie breit ist (Textfig. 20).

Als ferner besonders charakteristisch erwähne ich die schon von Bate und Coutière hervorgehobenen Eigenschaften:

4. Erstes Pleonalsegment und Carapax tragen einen Fortsatz, der eine Art Gelenk herstellt.
5. Das sechste Pleonalsegment ist stark verlängert.
6. Das Telson endet in einer besonders breiten, am Rande gezähnten Spitze (Textfig. 16).
7. Das vierte Paar der Thorakalfüße trägt einen Epipoditen.

Ich rechne zu dieser Gattung folgende Arten:

S. affinis FAXON, 1896,
„ *cristata* FAXON, 1895,
„ *Braueri* (BALSS), 1914,
„ *debilis* A. M.-E., 1881,
„ *echinurus* COUTIÈRE, 1911,
„ *lanceocaudata* BATE, 1888.

S. Braueri m. ist die am höchsten differenzierte Form der Gattung, phylogenetisch also zuletzt entstanden.

Die langen Dactylen der Schreitbeine lassen auf den Ursprung von einer Schlammboden bewohnenden Urform schließen; bei der Anpassung ans planktonische Leben werden diese Dactylen reduziert, was bei *Systellaspis* besonders am fünften Pereiopoden auffällt.

Systellaspis debilis (A. M.-E.).

Acanthephyra debilis A. MILNE-EDWARDS, 1881, p. 13.
Miersia gracilis SMITH, 1882, p. 70, Taf. 11, Fig. 4.
Acanthephyra debilis A. MILNE-EDWARDS, 1883, Taf. 33, Fig. 2 (zitiert nach KEMP 1906).
„ *gracilis* SMITH, 1886, p. 672.
„ *debilis* FAXON, 1896, p. 162.
Systellaspis debilis COUTIÈRE, 1905, p. 5, Fig. 2.
„ *Bouvieri* COUTIÈRE, 1905, p. 8, Fig. 3.
Acanthephyra debilis RATHBUN, 1906, p. 922.
„ „ KEMP, 1906, p. 16, Taf. 2, Fig. 4—7.
„ „ KEMP, 1910, p. 59, Taf. 6, Fig. 1—15.
„ „ COUTIÈRE, 1911, p. 157.
„ „ LENZ und STRUNCK, 1914, p. 327.
„ „ MURRAY und HJORT, 1912, p. 668, Taf. 3, Fig. 3 (farbig).
„ *gracilis* HANSEN, 1908, p. 76.
Systellaspis debilis DE MAN, 1916, p. 151; 1920, p. 51, Taf. 6, Fig. 11.
„ „ STEPHENSEN, 1923, p. 54.

Fundangaben: 1 ♀ ohne Eier, Station 55, 2° 36′ N. Br., 3° 27′ O. L., Vertikalnetz, 0—600 m.
1 Exemplar, Station 67, 5° 6′ N. Br., 9° 58′ O. L., Vertikalnetz, 0—1500 m, Nähe der Kongomündung.
2 juv., Station 88, 31° 0′ S. Br., 8° 6′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe, Südatlantik.
3 Exemplare, Station 91, 33° 23′ S. Br., 16° 19′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe, Südatlantik.
1 ♂, Station 117, 37° 31′ S. Br., 17° 1′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe, südlich von Kapstadt.
1 ♀, Station 174, 27° 58′ S. Br., 91° 40′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe.
1 ♀, Station 175, 26° 3′ S. Br., 93° 43′ O. L., Vertikalnetz, 0—2200 m Tiefe, zwischen Neuamsterdam und Padang.

Von den bei dieser Form vorhandenen Leuchtorganen ist an den schon lange Zeit im Alkohol aufbewahrten Tieren nichts mehr zu sehen, außer denjenigen im Auge; dagegen sind sie auf einer von Herrn Dr. F. WINTER † nach dem Leben gemachten Skizze angegeben.

Geographische Verbreitung: Westatlantik: zwischen New York und Westindien (900—3000 m Tiefe), südlich von Island 0—1500 m Tiefe, westlich von Irland 0—1700 m Tiefe, Bai von Biskaya, westlich von Portugal, Azoren 0—3250 m; Hawai 820—850 m. DE MAN beschreibt eine var. *indica* von Halmahera aus 568 m Tiefe.

Die Funde der „Valdivia" und des „Gauss" im südlichen Atlantik erweitern also das Verbreitungsgebiet nach Süden und machen die vorher vereinzelten Funde im Indopacifik verständlich.

Systellaspis lanceocaudata BATE.

Systellaspis lanceocaudata BATE, 1888, p. 758, Taf. 124, Fig. 7.
Acanthephyra pellucida A. MILNE-EDWARDS (fide COUTIÈRE, 1905, p. 220).

Fundangabe: 1 ♀, Station 245, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., Trawl, 463 m Bodentiefe, Zanzibarkanal, 10,0° Bodentemperatur.

Diese Art wurde seit BATES Beschreibung nicht wieder aufgefunden. Sie steht, wie schon BATE selbst hervorgehoben hat, der *A. debilis* A. M.-E. am nächsten, so daß auch ich sie zuerst mit dieser Art verwechselte; sie unterscheidet sich jedoch von dieser durch folgende Charaktere:

Textfig. 12. Mandibel von *Systellaspis lanceocaudata* BATE.

Textfig. 13. Umriß der dritten bis sechsten Pleonalsegmente.

1. Die Rostralzähne stehen weiter voneinander entfernt.
2. Die Augen sind größer und dicker.
3. Der Hinterrand des vierten und fünften Pleonalsegmentes ist nicht gleichmäßig gezähnelt, sondern enthält zwischen dorsalem und seitlichem Zahne einen einzigen in der Mitte stehenden kleinen Zahn (Textfig. 13).
4. Die Oberfläche des Carapax ist ganz glatt und zeigt keinerlei Pubescenz.
5. Der Branchiostegaldorn ist viel stärker entwickelt.

In den Augen ist ein Leuchtorgan enthalten, dessen Stellung die gleiche ist wie bei *S. debilis*. Der Ocellus ist sehr stark pigmentiert, weniger das eigentliche Auge.

Die Bezahnung des Rostrums ist bei unserem Exemplare $\frac{6+6}{6}$; die Gesamtlänge beträgt etwa 60 mm (Rostrumspitze + Telson); das Tier ist also jünger als BATE's Exemplar.

Die Mundgliedmaßen stimmen völlig mit denen von *Systellaspis debilis* A. M.-E. überein; die Mandibeln tragen scharfe Zähne (Textfig. 12), die ersten Kieferfüße einen gegliederten Fortsatz am Exopoditen als Rest der Geißel.

Geographische Verbreitung: *S. lanceocaudata* BATE war bisher nur einmal südlich von Japan in 630 m Tiefe vom „Challenger“ erbeutet worden.

Systellaspis cristata (FAXON).

Acanthephyra cristata FAXON, 1895, p. 162, Taf. 44, Fig. 1a, b; ALCOCK, 1901, p. 82; Investigator Illustrations, Taf. 25, Fig. 2.

Fundangaben: 1 Exemplar, Station 41, 8° 58′ N. Br., 16° 27′ W. L., Vertikalnetz, 0—1300 m Tiefe.
1 ♂, Station 215, 11. Febr. 1899, 7° 1′ N. Br., 85° 56′ O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m.
1 Exemplar, Station 217, 17. Febr. 1899, 4° 56′ N. Br., 78° 15′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m.

Die Exemplare stimmen mit FAXONS Beschreibung vollkommen überein. Das Telson, welches bisher noch nicht bekannt war, wird hier zum ersten Male abgebildet; es gleicht dem Telson von *Systellaspis lanceocaudata* BATE, der unsere Form überhaupt ganz nahe verwandt ist, wie schon FAXON selbst hervorgehoben hat.

Die Mandibeln tragen an ihren Zähnen kleine seitliche Einkerbungen (Textfig. 14).

Die ersten Kieferfüße besitzen an ihrem Exopoditen einen schwach segmentierten, seitlichen Fortsatz als Rest der Geißel.

Textfig. 14. Mandibel von *Systellaspis cristata* (FAXON); im Innern einzelne Zähne vergrößert angegeben.

Textfig. 15. Telson von *Systellaspis cristata* (FAXON).

Geographische Verbreitung: Arabisches Meer, 0—1625 m Tiefe (ALCOCK), Nähe von Ceylon, 0—2500 m Tiefe („Valdivia“), Golf von Panama, 2700—3200 m Tiefe („Albatross“), vor Französisch-Guinea, 0—1300 m Tiefe („Valdivia“). Aus dem Atlantik war die Art bisher nicht bekannt.

Maße: ♂ Station 215	
Länge des Carapax + Rostrum	22 mm
„ „ Abdomens	41 „
„ der Antennenschuppe	11 „

Systellaspis Braueri (Balss).

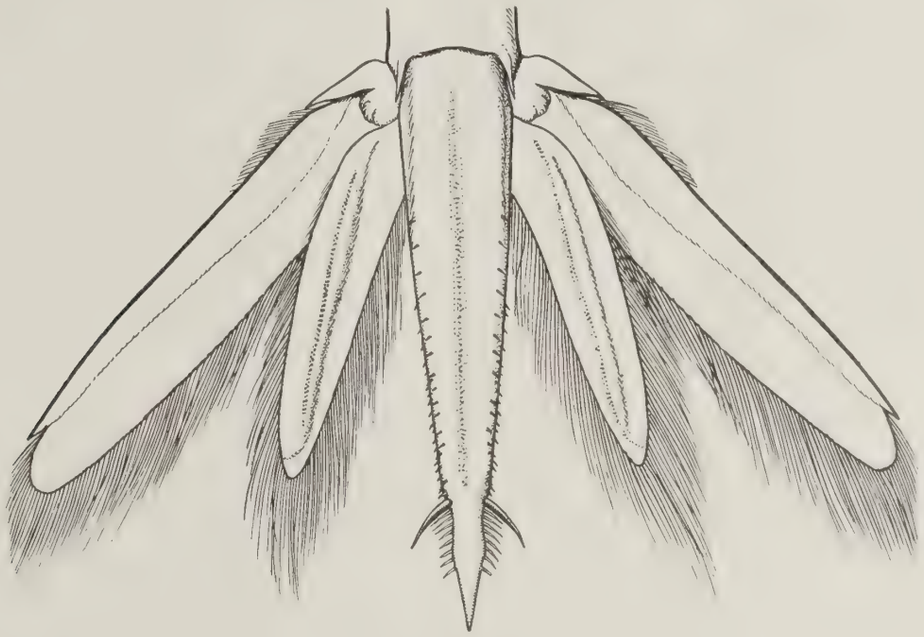
Tafel XXI.

Acanthephyra Braueri Balss, 1914b, p. 595.

Systellaspis densispina Stephensen, 1923, p. 57, Fig. 17.

Fundangaben: 1 ♀, Station 50, 0° 26′ N. Br., 6° 32′ W. L., Vertikalnetz, 0—4000 m Tiefe.
1 ♂, 1 ♀, Station 52, 0° 56′ N. Br., 4° 34′ W. L., Vertikalnetz, 0—4000 m Tiefe, Golf von Guinea.
1 Exemplar, Station 215, 7° 1′ N. Br., 85° 56′ O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m, Indik.

Der Carapax setzt sich nach vorne in ein kurzes, jedoch hohes, seitlich flach zusammengedrücktes Rostrum fort, das sich nicht über die Dorsallinie erhebt, nur wenig über den Stiel der ersten Antenne hinausgeht und das Ende der Antennenschuppe bei weitem nicht erreicht. Es trägt auf der Oberseite etwa 11, von hinten nach vorn zu an Größe zunehmende Zähne, deren letzter jedoch etwas von der Endspitze entfernt ist, und auf der Ventralseite 2—3 kleinere Zähnchen.



Textfig. 16. Telson von *Systellaspis Braueri* (Balss).

Die Orbita ist tief geschwungen und wird von einem gut ausgebildeten, an der Basis der ersten Antenne stehenden Zahne nach außen zu begrenzt; ebenso ist der Antennalzahn gut entwickelt, wenn auch nicht groß.

Auf dem Carapax fehlt jede Sutur oder Carina, ebensowenig ist ein Hepaticalzahn vorhanden.

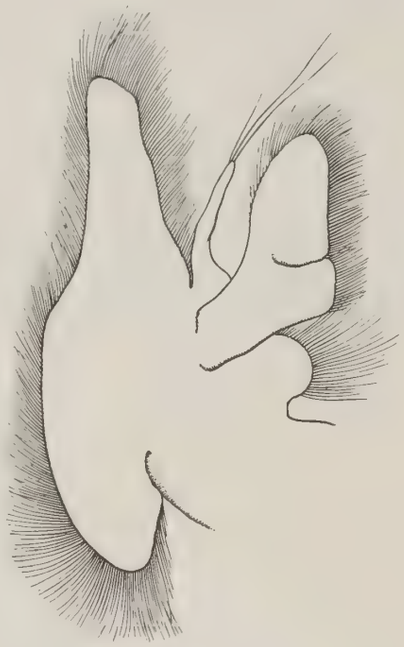
Das Abdomen ist seitlich komprimiert, dorsal gerundet; auf keinem Segmente ist eine Crista vorhanden. Das dritte Segment ist nach hinten zu in eine Art Haube ausgezogen, die bis zur Mitte des vierten Segmentes hin reicht und scharf zugespitzt endet.

Das fünfte Segment ist gegen das sechste kantig abgegrenzt, und das sechste trägt an der Einlenkungsstelle des Telsons zwei längere Dornen. Was die Größe betrifft, so ist das sechste mehr als doppelt so lang wie das fünfte, und das Telson übertrifft noch das sechste.

Das Telson ist an beiden Seiten mit kleinen Dornen bewehrt und trägt am Ende zwei längere Dornen; es setzt sich in eine beiderseits gezähnte Endplatte fort (Textfig. 16).

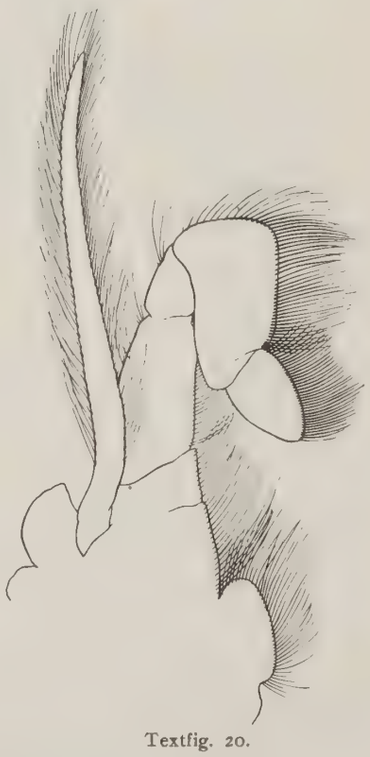
Die Augenstiele tragen ein stark verbreitertes Auge, das am Innenrande mit einem kleinen Tuberkel bewehrt ist, ferner ist ein Ocellus in Verbindung mit dem eigentlichen, tiefschwarz pigmentierten Auge vorhanden. Bei der ersten Antenne ist das erste Glied tief ausgehöhlt und

Textfig. 17.



Textfig. 18.

Textfig. 19.



Textfig. 20.

Textfig. 17. *Systellaspis Braueri* (BALSS). Mandibel. Im Innern einzelne Zähne vergrößert.
Textfig. 18. Zweite Maxille.
Textfig. 19. Erster Maxillarfuß.
Textfig. 20. Zweiter Maxillarfuß.

trägt an der Seite einen lanzettförmigen Stylocerit; das zweite und dritte Glied sind kurz und cylindrisch und am Ende mit zwei Flagellen versehen.

Die zweite Antenne trägt einen langen schmalen Scaphocerit, auf dessen Ansatz am Stiele zwei Glieder folgen.

Die Mundgliedmaßen sind die für *Systellaspis* typischen; für die Mandibel ist charakteristisch, daß die einzelnen Zähne derselben seitlich noch kleine scharfe Einkerbungen tragen. Der Endopodit der ersten Maxillarfüße besteht aus 3 Gliedern, der Exopodit trägt zwar einen spitzen Fortsatz, welcher jedoch nicht mehr, wie bei den anderen Arten der Gattung, gegliedert ist. Die zweiten Kieferfüße haben einen endständigen Dactylus.

Die ersten beiden Pereiopoden, die die Schere tragen, sind nur kurz und werden von den dritten und vierten weit überragt. Diese letzteren sind durch die starke Entwicklung ihres Dactylus ausgezeichnet, der eine sichelförmige Gestalt hat. Am vierten Pereiopoden sitzt ein Epipodit. Bei den fünften Brustfüßen ist der Dactylus dagegen rudimentär, und der Propodus trägt viele kleine Querreihen kleiner Härchen.

Die Konsistenz des ganzen Körpers ist dick und hart, nicht so gallertig weich, wie bei den typischen Arten.

Maße: ♂ Stat. 52

Länge von Carapax + Rostrum	37 mm
„ des Abdomens	78 „

Verwandtschaft: Die Art nimmt durch den Mangel jeglicher Carinen auf dem Carapax eine primitive Stellung innerhalb der Gattung ein, während die Mundgliedmaßen und der rudimentäre Dactylus des fünften Pereiopoden sie an deren Ende verweisen; sie steht der *S. cristata* (Faxon) nahe.

Stephensens *S. densispina* ist zweifellos mit dieser Art identisch, sie stammte aus 40° 30′ N. Br., 7° 0′ W. L., 0—4000 m Tiefe.

Gattung *Hoplophorus* H. M.-E.

Oplophorus H. Milne-Edwards, 1837, p. 423.
Hoplophorus Bate, 1888, p. 760; Alcock, 1901, p. 72; de Man, 1920, p. 47.

Ich rechne zu dieser typisch bathypelagischen Gattung 3 Arten, die sich nach folgendem Schlüssel unterscheiden:

A. Zweites Pleonalsegment mit langem Dorn, der das dritte weit überragt . *H. foliaceus* Rathbun.
B. Zweites Pleonalsegment ohne Dorn;
   α) Skaphocerit wie eine Häkelnadel endend, innen etwas von der Spitze entfernt mit scharfer Einknickung; Telsonspitze abgesetzt, mit kleinen Dornen bewehrt. Hinterrand des Carapax ohne Dorn . . . . . *H. Grimaldii* Coutière.
   β) Skaphocerit gleichmäßig an beiden Seiten spitz zulaufend, ebenso Telson gleichmäßig sich zuspitzend; Hinterrand des Carapax mit großem Dorne. . . . *H. typus* H. M.-E.

Verwandtschaft: Wie schon Coutière bemerkt, steht diese Gattung dem Genus *Systellaspis* nahe. Dafür sprechen:

1. der symmetrische Bau des Incisorfortsatzes der Mandibel;
2. der spitze Molarfortsatz der Mandibel;
3. der endständige Dactylus am zweiten Maxillarfuße;
4. das Vorhandensein eines Epipoditen am vierten Pereiopoden.

Alle diese Merkmale sind als primitiv innerhalb der Familie aufzufassen. Die starke Bewehrung mit Dornen an der Antennenschuppe, dem Carapax und dem Abdomen sind dagegen

besondere Anpassungserscheinungen. Auch die kürzeren Dactylen an den Schreitfüßen, besonders die reduzierten des fünften Paares sind Anpassungen an das Planktonleben.

Hoplophorus typus H. M.-E.

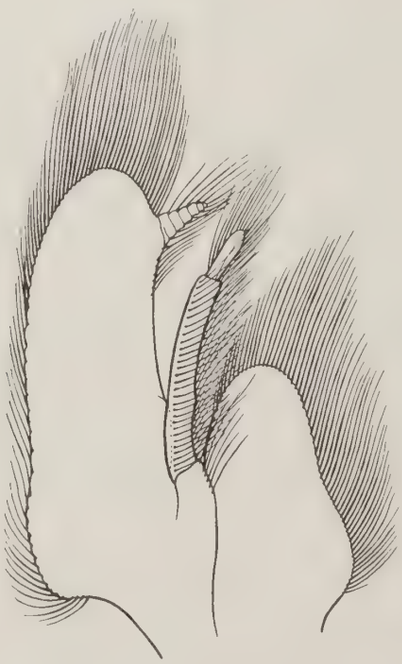
Hoplophorus typus H. MILNE-EDWARDS, 1837, p. 424, Taf. 25 bis, Fig. 6.
„ „ BATE, 1888, p. 762, Taf. 127, Fig. 1.
„ *brevirostris* BATE, 1888, p. 766, Taf. 127, Fig. 3.
„ *longirostris* BATE, 1888, p. 765, Taf. 127, Fig. 2.
„ *gracilirostris* A. MILNE-EDWARDS, 1881, p. 6; FAXON, 1896, p. 161; ALCOCK, 1901, p. 73; RATHBUN, 1903, p. 921; KEMP, 1912, p. 20; 1913, p. 63.
„ „ *Smithii* WOOD MASON, 1891, p. 194.
„ „ *typus* DE MAN, 1920, p. 48.

Fundangaben: 1 juv., Station 182, 18. Jan. 1899, 10° 8' S. Br., 97° 24'14 O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m.
1 ♀ mit Eiern, Station 254, 23. März 1899, 0° 29' S. B., 42° 47' O. L., Trawl, 977 m Bodentiefe, 8° Bodentemperatur.
1 juv., Station 256, 27. März 1899, 1° 49' N. B., 45° 29' O. L., Trawl, 1134 m Bodentiefe, 7,6° Bodentemperatur.

Bei dem juv. Station 182 ist das Rostrum nach oben gebogen und mit $\frac{10}{8}$ Dornen bewehrt; der linke Skaphocerit trägt außen 7, der rechte 10 kleine Zähnchen. Der Dorn am Hinterrande des Carapax ist noch kaum angedeutet. Der Stachel am dritten Pleonalsegmente überragt die anderen Abdominalstacheln weit an Größe.

Auch bei dem juv. Station 256 ist der larvale Charakter des vergrößerten Stachels am dritten Abdominalsegmente noch

Textfig. 21.



Textfig. 22.

Textfig. 23.

Textfig. 21. Mandibel,
Textfig. 22. Erster Maxillarfuß
Textfig. 23. Zweiter Maxillarfuß
} von *Hoplophorus typus* H. MILNE-EDWARDS.

stark hervortretend; dagegen ist der Dorn am hinteren Rande des Carapax schon deutlicher geworden. Die Rostrumbezahnung ist $\frac{6}{5}$. Der Skaphocerit hat 15 Zähnchen am Lateralrande.

Bei dem ♀ mit Eiern Station 254 trägt das Rostrum oben 13, unten 7 Zähne. Der Skaphocerit hat 15 Zähnchen am Lateralrande.

An den Mundgliedmaßen ist folgendes charakteristisch:

Der Incisorfortsatz der Mandibeln ist oben und unten symmetrisch und trägt scharfe ungekerbte Zähne. Der Molarfortsatz ist schmal und gezähnt (Textfig. 21).

Die ersten Kieferfüße haben an ihrem Exopoditen einen nach innen gerichteten, gegliederten Fortsatz als Rest der Geißel (Textfig. 22).

Die zweiten Kieferfüße tragen einen endständigen Dactylus (Textfig. 23).

Maße:	juv. 182	juv. 256	♀ 254
Länge des Rostrums	10 mm	6 mm	16 mm
„ „ Carapax	6 „	8 „	13 „
„ „ Abdomens	13 „	18 „	37 „

Eigröße 2,0 × 2,8 mm (!).

Verwandtschaft: Ich fasse die oben bezeichneten Arten alle als Synonyma mit *H. typus* auf; sie unterscheiden sich nur durch längeres oder kürzeres Rostrum, Länge der Stacheln am Hinterrande der Abdomensegmente und Zahl der Rostralzähne voneinander, Merkmale, die außerordentlich starken individuellen Variationen unterliegen, wie wir von *Acanthephyra purpurea* her wissen; auch sind diese Arten meist nur nach einem Exemplare aufgestellt.

Geographische Verbreitung: Atlantik: Westindien 200—840 m Tiefe (Faxon, A. Milne-Edwards); Indopacifik: Andamanensee, Arabisches Meer 200—2600 m Tiefe (Alcock, Kemp); Hawai 400—910 m (Rathbun), Philippinen 1500 m (Bate), Neu-Guinea 2000 m (Bate, H. Milne-Edwards), Tafelinseln 1280 m (Bate), Fidji-Inseln, Floressee 1600 m, Balisee 1060 m, 538 m, Timorsee 421 m (Siboga).

Hoplophorus foliaceus Rathbun.

H. foliaceus Rathbun, 1906, p. 922, Taf. 20, Fig. 8; Kemp, 1913a, p. 64.

Fundangabe: 1 juv., Station 223, 23. Febr. 1899, 6° 19′ S. Br., 73° 18′ O. L., Vertikalnetz, 0—1900 m Tiefe.

Das Rostrum trägt oben 11, unten 7 Zähnchen. Der Skaphocerit hat am Lateralrande 5 kleine Dörnchen.

Maße:	
Länge des Rostrums	6 mm
„ „ Carapax	3 „
„ „ Abdomens	10 „

Geographische Verbreitung: Die Art ist bisher nur aus dem Indopacifik bekannt: Hawai, 620—800 m Tiefe (Rathbun), Indik bei Farquhar. 0—900 m Tiefe (Kemp).

Hoplophorus Grimaldii Coutière.

H. Grimaldii Coutière, 1905, p. 1; Lenz und Strunck, 1914, p. 328, Taf. 22, Fig. 1—8.

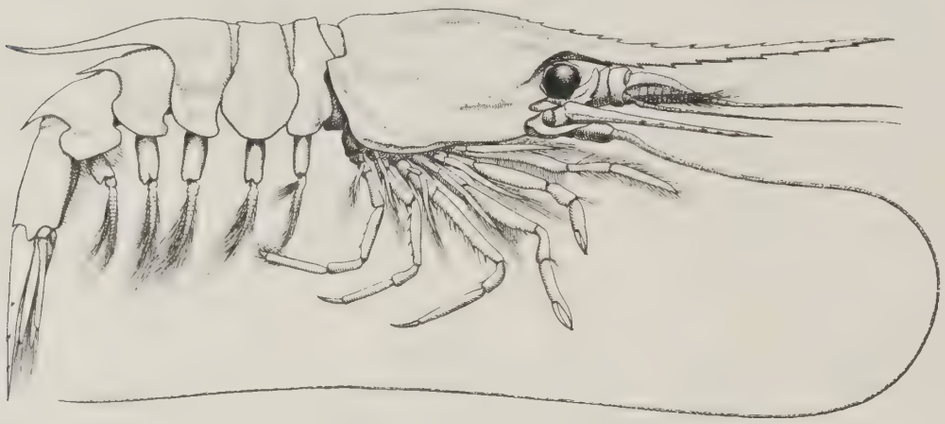
Fundangabe: 1 juv. Station 175, 12. Jan. 1899, 26° 3′ S. Br., 93° 43′ O. L. Vertikalnetz 0—2200 m Tiefe.

Das Rostrum ist an der Spitze etwas nach oben gebogen (Textfig. 24) und trägt oben 12, unten 9 Dörnchen. Der Skaphocerit hat an der Lateralseite 6 Zähnchen. Das Telson hat eine ähnliche Bildung wie bei *Systellaspis*.

Bei den Mundgliedmaßen dieser Form ist zu bemerken, daß der Exopodit der ersten Kieferfüße zwar einen Fortsatz trägt, daß dieser aber ungegliedert ist.

Maße:

Länge des Rostrums	10 mm
„ „ Carapax	5 „
„ „ Abdomens	18 „



Textfig. 24. *Hoplophorus Grimaldii* COUT. 5mal vergrößert.

Geographische Verbreitung: Die Art war bisher nur aus dem Atlantik bekannt: 32° 18′ N. Br., 23° 58′ W. L. (COUTIÈRE), 0—2000 m Tiefe, ferner von 30° 21′ S. Br. und 14° 2′ W. L., 10 m Tiefe (LENZ und STRUNCK). Letzterer Oberflächenfang wurde des Nachts gemacht.

Gattung *Acanthephyra* A. M.-E.

Acanthephyra A. MILNE-EDWARDS, 1881, p. 12.
Miersia SMITH, 1882, p. 66.
Acanthephyra SMITH, 1884, p. 372; BATE, 1888, p. 730.
Tropiocaris BATE, 1888, p. 834 (part.).
Hymenodora BATE, 1888, p. 838 (part.).
Acanthephyra FAXON, 1895, p. 160; ALCOCK 1901, p. 75; STEBBING, 1905, p. 106.
„ KEMP, 1907, p. 3 (Bestimmungstabelle); DE MAN, 1920, p. 53.
„ STEPHENSEN, 1923, p. 43.

Für die Mundgliedmaßen dieser Gattung ist charakteristisch: Die Mandibeln haben am Incisorfortsatz nur wenige (5—9), aber sehr starke Zähne, welche keinerlei Einkerbungen am Rande zeigen. Die ersten Maxillen sind an ihrem Palpus mit 1—5 Dornen bewehrt. Der Endopodit der ersten Maxillarfüße besitzt 3 Glieder, der Exopodit trägt nur bei wenigen Arten einen den Geißeln entsprechenden Fortsatz, meist ist er eine einfache, gerundete Platte. Das Endglied der zweiten Maxillarfüße ist langgestreckt und sitzt seitlich am Propodus.

KEMP hat 1907 eine Revision der Gattung nebst Bestimmungstabellen gegeben. Meiner Ansicht nach zerfällt die Gattung in zwei natürliche Untergruppen:

1. Die Arten mit dickem Integument, welche die größeren Formen umfaßt,

2. die Arten mit dünnem, glasartigem Integument, meist von geringerer Größe. Für sie schlägt DE MAN 1920 den Namen *Meningodora* als Untergattung vor.

Die Arten werden meist in Vertikalnetzen gefangen und sind die typischen Schwimmformen der mittleren und größten Tiefen. Immerhin wurden auch manche Arten der ersten

Gruppe, wie *A. armata, carinata, eximia, valdiviae*, teils vorwiegend, teils ausschließlich mit dem Trawl erbeutet, sodaß sie wahrscheinlich auch Bodentiere sind.

Schlüssel der Arten (mit Benutzung von Kemp, 1907).

Gruppe I.

A. Rostrum mit mehr als 2 Zähnen am Ventralrand.
  I. Augen breiter als die Augenstiele.
    1. Mindestens das vordere Drittel des Rostrums oben unbewaffnet.
      a) Zweites Pleonalsegment nicht mit Carina versehen . . . . . *A. pulchra* A. M.-E.
      b) Zweites Pleonalsegment mit Carina.
        α) 4, selten mehr Zähne am Ventralrande des Rostrums . . . *A. eximia* Smith.
        β) 3, selten 2 Zähne am Ventralrande des Rostrums . *A. eximia brachytelsonis* Bate.
    2. Rostrum dorsal in seiner ganzen Länge bewaffnet.
      a) Carapax und erstes Abdominalsegment dorsal mit Carina . . *A. approxima* Bate.
      b) Carapax und erstes Abdominalsegment dorsal nicht mit Carina.
        α) Branchiostegaldorn vorragend und von einer Carina gefolgt.
          αα) Zahl der Dornen am Telson jederseits 3—9 . . . . *A. purpurea* A. M.-E.
          ββ) Zahl der Dornen am Telson jederseits 12—18 . . *A. acanthitelsonis* Bate.
        β) Branchiostegaldorn nicht vorragend und nicht von einer Carina gefolgt *A. sanguinea* W. Mas.
  II. Augen schmäler als die Augenstiele.
    Dorsalzahn des dritten Abdominaltergits sehr lang, bis zum Hinterrande des vierten Tergiten reichend . . . . . *A. microphthalma* Bate.
B. Rostrum mit einem, selten 2 Zähnen am Ventralrande.
  I. Rostrum weit über die Spitze der Antennalschuppe reichend.
    1. Vordere 3/4 des Rostrums dorsal unbewaffnet, Branchiostegaldorn von einer kurzen Carina gefolgt . . . . . *A. armata* Bate.
    2. Vordere 3/4 des Rostrums dorsal Zähne tragend, Branchiostegaldorn von einer langen Carina gefolgt, die die Hepatikalgrube erreicht . . . . . *A. media* Bate.
  II. Rostrum kaum oder überhaupt nicht die Spitze der Antennenschuppe erreichend.
    1. Crista in der Mediane des Carapax schwach ausgebildet.
      α) Rostrum oben mit 4 Zähnen . . . . . *A. Kingsleyi* Bate.
      β) Rostrum mit 1 Zahne . . . . . *A. Kempi* Balss.
    2. Crista in der Mediane des Carapax gut ausgebildet.
      α) Rostrum oben mit 3—6 Zähnen . . . . . *A. carinata* Bate.
      β) Rostrum oben mit 15 Zähnen und mehr . . . . . *A. valdiviae* Balss.

Gruppe II (Untergattung *Meningodora* Smith).

I. Rostrum mit einem oder 2 Zähnen am Ventralrande.
  1. Erstes Abdominalsegment dorsal mit Carina, 11 Zähne stehen auf der Rostralcrista . . . . . *A. acutifrons* Bate.
  2. Erstes Abdominalsegment dorsal ohne Carina, 7—9 Zähne auf der Rostralcrista. *A. curtirostris* W. Mas.

II. Rostrum ohne Zähne am Ventralrand.

1. Dorsalzahn des dritten Abdominaltergits nicht breit, nicht bis zur Mitte des vierten reichend.

A. Rostrum kaum bis zum Ende der Augenstiele gehend, Rostralcrista mit 7 Zähnen. *A. cucullata* FAX.

B. Rostrum bis zum Ende des Antennenstieles reichend, Rostralcrista mit 4—6 Zähnen.

a) Rostrum nach vorne schief abfallend . . . . . *A. sibogae* DE MAN.

b) Rostrum horizontal.

α) Zähne des Molarfortsatzes der Mandibel mit Haken, gefiedert . *A. indica* BALSS.

β) Zähne des Molarfortsatzes der Mandibel ohne Haken . . . *A. tenuipes* BATE.

2. Dorsalzahn des dritten Abdominaltergits sehr breit, über den Hinterrand des vierten Tergiten hinausreichend . . . . . *A. brevirostris* SMITH.

(Nicht in den Schlüssel mitaufgenommen ist die unsichere *A. (Tropiocaris) rostrata* BATE.)

I. Gruppe
Acanthephyra purpurea A. MILNE-EDWARDS.

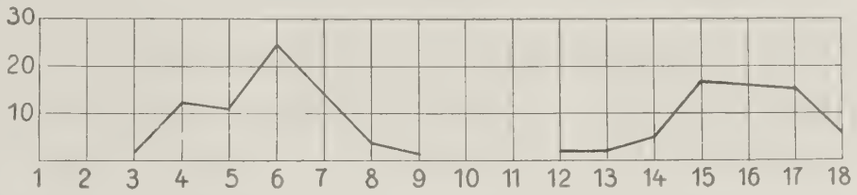
STEPHENSEN, 1923, p. 44 (das. Lit.).

Fundangaben:

Anzahl	Station	Datum	Breite	Länge	Netz	Bemerkungen
1 juv.	26	19. Aug. 1898	31° 59′ N.	15° 5′ W.	Vertikalnetz 0—2500 m	
1 ♂, 1 ♀	32	25. Aug. 8h a.	24° 43′ „	17° 1′ „	„ 0—2000 „	Im Planktonnetz 0—200 m kein Tier
1 ♂	41	2. Sept. 6h a.	8° 58′ „	16° 27′ „	„ 0—1300 „	Dgl.
1 ♂	49	8. „ 6h a.	0° 20′ „	6° 45′ „	„ 0—3500 „	„
2 ♂, 1 ♀	51	9. „ 6h a.	0° 55′ „	4° 37′ „	„ 0—2500 „	
1 ♂	52	9. „ 10h a.	0° 56′ „	4° 34′ „	„ 0—4000 „	
2 ♂, 1 ♀ mit Eiern	53	10. „ 6h a.	1° 14′ „	2° 10′ „	„ 0—3500 „	
1 juv., 1 ♀ mit, 1 ♀ ohne Eier	54	11. „ 6h a.	1° 51′ „	0° 31′ O.	„ 0—200 „	
1 ♂	57	13. „ 2h p.	3° 11′ „	5° 34′ „	„ 0—1800 „	
1 ♀ mit Eiern	58	14. „ 6h a.	3° 31′ „	7° 25′ „	„ 0—600 „	Im Planktonnetz 0—200 m Tiefe kein Exemplar
3 ♂, 1 ♀ mit, 1 ♀ ohne Eier	64	27. „ 7h a.	0° 25′ „	7° 0′ „	„ 0—2000 „	Dgl.
1 juv., 1 ♂, 1 ♀ mit Eiern	65	28. „ 8h a.	1° 56′ S.	7° 40′ „	„ 0—2200 „	
3 ♂, 2 ♀	66	29. „ 8h a.	3° 55′ „	7° 48′ „	„ 0—3000 „	Im Vertikalnetz 0—700 m Tiefe kein Exemplar
1 ♀	67	30. „ 12h a.	5° 6′ „	9° 58′ „	„ 0—1500 „	
1 ♀	73	7. Okt. 6h a.	9° 31′ „	9° 46′ „	„ 0—2000 „	
1 ♀ mit Eiern	74	8. „ 6h a.	11° 28′ „	10° 24′ „	„ 0—3000 „	
1 ♂, 1 ♀	89	22. „ 5h a.	31° 21′ „	9° 45′ „	„ 0—3000 „	
1 ♀ mit Eiern	115	14. Nov. 6a a.	36° 23′ „	17° 38′ „	„ 0—2500 „	
1 juv.	117	15. „	37° 31′ „	17° 1′ „	„ 0—2000 „	
1 ♂, 1 ♀	169	6. Jan. 1899 5h a.	34° 13′ „	80° 30′ „	„ 0—2000 „	In Schließnetzen zwischen 0—400 m kein Exemplar
1 ♂	173	10. Jan. 5a a.	29° 6′ „	89° 39′ „	„ 0—2500 „	
1 ♀	182	18. „ 6h a.	10° 8′ „	97° 14′ „	„ 0—2400 „	In Schließnetzen 180—820 m Tiefe kein Exemplar
1 juv.	214	10. Febr. 6h a.	7° 43′ „	88° 44′ „	„ 0—2000 „	
1 ♀	221	22. „ 6h a.	4° 5′ „	73° 24′ „	„ 0—2000 „	In Schließnetzen 140—1600 m kein Exemplar
1 ♀ mit Eiern	232	4. März 10h a.	3° 26′ „	58° 34′ „	„ 0—1500 „	
1 ♂	235	9. „ 8h a.	4° 34′ „	53° 42′ „	„ 0—2000 „	
1 ♀ mit Eiern	238	12. „	5° 12′ „	46° 32′ „	„ 0—3000 „	
2 ♂, 1 ♀	239	13. „ 5h a.	5° 42′ „	43° 36′ „	„ 0—2500 „	Im Vertikalnetz 0—1500 m kein Exempl.
1 ♀	247	23. „ 6h a.	3° 38′ „	40° 16′ „	Trawl, 863 m Bodentiefe	

Beschreibung[1]): Kemp hat 1907 auf die große individuelle Variation dieser Art hingewiesen, die es bedingt, daß sie unter den verschiedensten Namen in der Literatur beschrieben wurde. Das mir vorliegende große Material erlaubt nun, dieser Variabilität nachzugehen. Es ergibt sich, daß die Zahl der Zähne am Rostrum, sowie die Form des Rostrums nicht ausreichen, um konstante Variationen zu begründen. Dagegen läßt sich auf Grund der Zahl der Zähne am Telson, sowie der Größenunterschiede der Individuen selbst die Form *acanthitelsonis* Bate (= *multispina* Sund, die Einführung dieses Namens ist überflüssig!) als konstant abtrennen, die auch geographisch insofern isoliert ist, als sie nur im Atlantik und nur in dessen tieferen Schichten vorkommt, während *A. purpurea* weltweit verbreitet ist und in geringeren Tiefen lebt. So lassen sich beide Arten auf Grund des Telsons, wie folgt, unterscheiden:

1. Zahl der Dornen am Telson: *A. purpurea* hat jederseits 3—9 Dornen, wobei die Durchschnittszahl 6 beträgt; dagegen hat *A. acanthitelsonis* Bate jederseits 12—18 Dornen mit 15 als Durchschnittszahl.



Kurve der Häufigkeit der Individuen und der Zahl der Zähne am Telson bei *Acanthephyra purpurea* (3—9) und *A. acanthitelsonis* Bate (12—18). Abscisse: Zahnzahl, Ordinate: Individuenzahl.

2. Größe: Die typische Art hat als Durchschnittsgesamtlänge 74 mm, kann allerdings in Ausnahmefällen (1 Exemplar unter 50 untersuchten) 120 mm erreichen. Dagegen hat *A. acanthitelsonis* Bate als Durchschnittsgröße 100 mm, das größte Exemplar unter 61 untersuchten beträgt 134 mm.

3. Länge des Rostrums: Die absolute Länge des Rostrums ist im Durchschnitt bei beiden Formen ziemlich gleich, nämlich 15 mm; dagegen ist das relative Verhältnis zur Carapaxgröße bei *A. purpurea* 1:5, bei *A. acanthitelsonis* 1:6.

Geographische Verbreitung: *A. purpurea* ist bekannt von den Bermudainseln (Bate), Ostküste der Vereinigten Staaten bis 41° N. Br., Ostatlantik bis 50° N. Br., Westen von Irland (Kemp), Bai von Biscaya (Caullery), Portugal (A. M.-E., Coutière), nicht im Mittelmeer, aber Azoren, Canaren (Bate), Cap Verde-Inseln (Ortmann), Westküste Afrikas („Valdivia"), Südatlantik („Gauss"), Kap (Stebbing), nördlich von Neu-Amsterdam („Valdivia"), Westen von Sumatra („Valdivia"), Nähe der Seychellen und zwischen Seychellen und Ostküste Afrikas („Valdivia"), südlicher Indik (Kemp), Banda, Süden von Japan, Kermadecinseln, Süden von Australien, Norden der Falklandsinseln (Bate), Golf von Panama (Faxon).

Tiefe: Im erwachsenen Zustande lebt die Form, wie schon Smith schrieb, planktonisch in Tiefen von 1200—2000 m und scheint nur vereinzelt an die Oberfläche oder in größere Tiefen zu gehen. Das beweisen die Vertikalnetzfänge der „Valdivia" an Stationen, an denen gleichzeitig mit, allerdings viel kleineren, Schließnetzen in geringeren Tiefen gearbeitet wurde (vgl. Station 41, 43, 49, 65, 66 u. a.).

Dagegen kommen nach den Ergebnissen der „Michael Sars" Expedition und Stephensen (l. c. p. 48) die jüngeren Stadien in geringeren Tiefen vor (vgl. Murray und Hjort, 1912, p. 625).

1) Folgendes wurde schon 1920 geschrieben; es stimmt mit den neuen Untersuchungen von Stephensen, 1923, gut überein. Ich habe nur die Verbreitungsdaten meiner Angaben entsprechend geändert.

In den kälteren, nördlichen Teilen des Ostatlantik ist die von der Art bevorzugte Schicht diejenige von 500—750 m (MURRAY und HJORT, 1912, p. 625).

Fortpflanzungszeit: Obwohl die Form schon so oft beschrieben wurde, finden sich selten in der Literatur exakte Angaben über die Fortpflanzungszeiten. FAXON erwähnt, daß seine etwas nördlich vom Aequator bei Panama gefundenen Weibchen im März Eier hatten. Auch die „Valdivia" fand im Indik im März trächtige Weibchen (Station 232 und 238). Daneben hatten die im Atlantik gefundenen Tiere ebenfalls Eier schon im September, Oktober, November. STEPHENSEN fand ♀ mit Eiern in allen Jahreszeiten außer im Hochsommer.

Acanthephyra purpurea M.-EDW.	juv.	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♀ mit Eiern	♂	♂	♀	juv.	♀ mit Eiern	♂	♀ mit Eiern	♂	♀ mit Eiern	♀	♂	♂	juv.	♂	♀ mit Eiern	♀	♂	♀
Station	26	32	32	41	49	51	51	51	52	53	53	53	54	54	54	57	58	64	64	64	64	64	65	65	65	66	66	66
Länge[1]) des Carapax	6	20	16	18	18	18	16	17	15	12	8	11	9	10	12	20	15	19	14	12	10	11	9	19	16	11	17	15
„ „ Rostrums	4,5	18	21	15	13	15	18	14	13	11	11	12	13	11	11	15	15	13	12	13	11	11	10	14	11	12	15	14
„ „ Abdomens	25	64	56	56	55	56	54	56	45	42	42	39	40	44	39	60	56	56	48	44	37	39	33	65	50	37	48	57
Zahl der Rostralzähne oben	8	8	9	9	8	8	9	9	8	8	8	10	9	8	9	9	10	9	6	9	8	8	8	10	8	8	8	8
Zahl der Rostralzähne unten	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	5	5	4	4	5	5
Zahl der Telsonstacheln (in Paaren)	5	8	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	5	6	6	8	6	6
Gesamtlänge	35,5	102	93	89	86	89	88	87	73	65	65	62	62	65	62	95	86	88	74	69	58	61	52	98	77	60	80	86

Acanthephyra purpurea M.-EDW.	♂	♂	♀	♀	♀ mit Eiern	♂	♀	♀ mit Eiern	juv.	♂	♀	♂	♀	juv.	♀	♀ mit Eiern	♂	♀	♀ mit Eiern	♂	♂	♀	♀
Station	66	66	67	73	74	89	89	115	117	169	169	173	182	214	221	232	235	237	238	239	239	239	247
Länge[1]) des Carapax	18	12	10	10	20	16	9	18	7	19	12	9	10	7	7	14	9	13	15	12	29	15	12
„ „ Rostrums	13	14	12	11	15	20	14	20	5	22	17	14	15	9	9	10	10	gebrochen	18	gebrochen	16	18	15
„ „ Abdomens	55	46	33	36	56	61	35	63	15	66	43	40	39	25	29	57	36	47	55	50	75	57	38
Zahl der Rostralzähne oben	9	8	8	8	9	9	8	8	8	9	9	7	9	8	9	gebrochen	7	—	9	—	8	10	8
Zahl der Rostralzähne unten	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	5	2	4	—	6	—	6	6	5
Zahl der Telsonstacheln (in Paaren)	6	6	6	6	6	4	4	5	8	9	5	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4
Gesamtlänge	86	72	55	57	91	97	58	101	27	107	72	63	64	60	45	81	55	—	88	—	120	90	65

Acanthephyra acanthitelsonis BATE.

Acanthephyra acanthitelsonis BATE, 1888, p. 745, Taf. 125, Fig. 3.
Acanthephyra multispina STEPHENSEN, 1923, p. 44 (das. Lit.).

Geographische Verbreitung: Ost- und Westküste von Grönland (STEPHENSEN), Davisstraße, Westen und Süden von Island, Far Öer, (H. I. HANSEN), Mittelmeer, westliche Hälfte (STEPHENSEN), Südatlantik („Gauß"), sowie die Funde der „Valdivia". Im Indopacifik wahrscheinlich fehlend (vgl. aber STEPHENSEN, l. c. p. 52).

Tiefe: Nach MURRAY und HJORTS Bericht (1912, p. 622) und STEPHENSEN (l. c., p. 52) findet sich diese Art im Norden des Atlantik in Tiefen von 1000—1500 m, also in größerer Tiefe als *A. purpurea*; sie repräsentiert also die Kaltwasserform. Nach den Fängen der „Valdivia" geht sie in den tropischen Teilen des Atlantik in noch größere Tiefen bis zu 3000 m. Die Larven leben in den oberen Schichten von 50—150 m.

1) Maße in mm.

Fundangaben:

Anzahl	Station	Datum	Breite	Länge	Netz	Bemerkungen
2 ♂	41	2. Sept. 6h a.	8° 58′ N.	16° 27′ W.	Vertikalnetz 0—1300 m	Im Planktonnetz 0—200 m kein Tier
1 ♂	43	3. Sept. 2 p.	6° 29′ „	14° 35′ „	„ 0—2500 „	dgl.
4 ♂	49	8. „ 6 a.	0° 20′ „	6° 45′ „	„ 0—3500 „	„
3 ♂ 1 ♀	50	8. Sept. 11h a.	0° 26′ „	6° 32′ „	„ 0—4000 „	
5 ♂	51	9. „ 6h a.	0° 55′ „	4° 37′ „	„ 0—2500 „	
3 ♂ 1 ♀	52	9. „ 11h a.	0° 56′ „	4° 34′ „	„ 0—4000 „	
4 ♂ 1 ♀	53	10. „ 6h a.	1° 14′ „	2° 10′ „	„ 0—3500 „	
4 ♂ 6 ♀ 1 juv.	54	11. „ 6h a.	1° 51′ „	0° 31′ O.	„ 0—200(?) „	
4 ♀	55	12. „ 6h a.	2° 36′ „	3° 27′ „	„ 0—3000 „	Im Vertikalnetz 0—600 m Tiefe kein
					„ 0—1200 „	Exemplar
1 ♂	57	13. „ 2h p.	3° 11′ „	5° 34′ „	„ 0—1800 „	
2 ♂ 2 ♀	64	27. „ 7h a.	0° 25′ „	7° 0′ „	„ 0—2000 „	Im Planktonnetz 0—200 m Tiefe kein Ex.
4 Ex.	65	28. „ 8h a.	1° 56′ S.	7° 40′ „	a) „ 0—2200 „	Im Vertikal- und Schließnetz 130—800 m
2 Ex.					b) „ 0—1200 „	Tiefe kein Exemplar
6 ♂ 4 ♀	66b	29. „ 8h a.	3° 55′ „	7° 48′ „	„ 0—3000 „	Im Vertikalnetz 0—700 m Tiefe kein Ex.
1 ♀	82	15. Okt. 3h p.	21° 53′ „	6° 58′ „	„ 0—1400 „	
1 juv.	86	19. „ 6h a.	28° 28′ „	6° 13′ „	„ 0—1200 „	

Acanthephyra acanthitelsonis	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂
Station	41	41	43	49	49	49	49	50	50	50	50	51	51	51	51	51	52	52	52	52	53	53	53	53	53	54	54	54
Länge[1]) des Carapax	23	11	23	22	12	26	22	22	20	22	20	20	22	19	23	22	17	26	23	23	22	25	23	18	17	23	25	20
„ „ Rostrums	15	12	17	13	11	12	15	15	18	16	16	13	16	15	18	15	11	12	17	15	15	18	17	16	15	15	19	18
																		gebroch.										
„ „ Abdomens	75	49	75	71	43	74	72	72	75	84	75	69	85	66	76	73	54	84	77	81	85	90	85	72	70	83	90	75
Zahl d. Rostralzähne oben	9	9	9	10	9	9	9	9	9	8	9	10	8	8	10	10	9	8	10	10	9	11	8	9	7	10	9	10
„ „ „ unten	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	4	5	4	5	5	6
Zahl der Telsondornen in Paaren	15	16	12	17	16	17	16	15	14	16	17	15	13	17	15	15	18	16	16	15	16	13	17	16	14	17	16	17
Gesamtlänge	113	72	115	106	66	112	109	109	113	122	111	102	123	100	117	110	82	122	117	129	122	133	125	106	102	121	134	113

	♀	♂	♀	juv.	♀	♀	♀	♀	♀	♀ mit Eiern	♀	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀ mit Eiern	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♀	♂
Station	54	54	54	54	54	54	54	54	55	55	55	55	57	64	64	64	64	65	65	65	65	65	65	66b	66b	66b	66b	66b
Länge[1]) des Carapax	19	23	16	8	8	13	12	26	15	20	17	12	20	17	17	19	18	23	23	18	17	20	15	14	18	23	18	15
„ „ Rostrums	16	16	16	ge-brochen	8	13	13	24	15	17	14	14	18	ge-brochen	15	15	15	16	20	15	14	14	13	14	15	16	18	16
„ „ Abdomens	78	83	63	29	32	53	46	91	66	78	65	60	74	40	58	65	63	76	80	63	66	75	55	50	61	70	64	56
Zahl der Rostralzähne oben	10	9	8	.	10	10	10	8	8	9	9	9	9	.	9	9	8	10	10	8	9	10	11	9	11	9	9	9
Zahl der Rostralzähne unten	4	5	5	.	5	4	5	5	5	4	4	4	4	.	5	4	4	5	5	4 ge-brochen	4	5	5	4	5	4	5	4
Zahl der Telsondornen in Paaren	17	17	18	15	16	15	18	17	16	15	16	15	16	15	19	15	16	18	17	16	17	16	14	18	15	15	12	17
Gesamtlänge	113	122	95	.	48	79	71	141	96	115	96	86	112	.	90	99	96	115	123	96	97	109	83	78	94	109	100	87

	♂	♀	♂	♀	♀	♀	juv.
Station	66b	66	66	66b	66b	82	86
Länge[1]) des Carapax	16	12	20	8	9	18	8
„ „ Rostrums	15	12	19	8	9	16	11
„ „ Abdomens	57	41	70	36	34	70	33
Zahl der Rostralzähne oben	9	9	9	8	9	7 (abgebrochen)	10
„ „ Rostralzähne unten	4	5	4	5	4	5	5
„ „ Telsondornen in Paaren	16	16	15	17	15	14	17
Gesamtlänge	88	65	109	52	52	83	52

1) Maße in mm.

Acanthephyra sanguinea W. MAS.

WOOD MASON und ALCOCK, 1892, p. 358; ALCOCK, 1901, p. 79; Illustrations Investigator, Taf. 3, Fig. 3.

Fundangaben: 2 Exemplare, darunter 1 ♀ mit Eiern, Station 182, 18. Jan. 1899, 10° 8′ S. Br., 97° 14′ O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m.

1 ♀, Station 214, 10. Febr. 1899, 7° 43′ N. Br., 88° 44′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m.

3 ♂, 1 ♀ mit Eiern, Station 215, 11. Febr. 1899, 7° 1′ N. Br., 85° 56′ O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m.

1 juv., Station 226, 27. Febr. 1899, 4° 5,8′ S. Br., 70° 1′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe.

Textfig. 25. Mandibel von *Acanthephyra sanguinea* WOOD MAS.

Bei dem jungen Exemplare von Station 226 tritt die Crista auf dem dritten Abdominalsegmente stärker hervor als bei den erwachsenen Tieren.

Was die Mundgliedmaßen betrifft, so stimmen sie mit denen von *A. purpurea* überein. Die Mandibel zeigt Textfig. 25; sie besitzt nur wenige Zähne am Incisorfortsatz.

Der Palpus der ersten Maxille trägt 4 große Dornen.

Der Exopodit des ersten Maxillarfußes besitzt einen ungegliederten, nach innen gerichteten Fortsatz.

Die Eigröße beträgt 0,72 × 0,80 mm.

Diese Form ist, wie schon ALCOCK und KEMP (1907, p. 15) bemerkten, der *A. purpurea* A. M.-E. nahe verwandt; sie unterscheidet sich von ihr hauptsächlich durch den kleineren Branchiostegaldorn, der sich nicht in eine Crista fortsetzt — ein sehr geringfügiges aber konstantes Merkmal, das auch an den

Acanthephyra sanguinea	♀ mit Eiern	?	♀	♀ mit Eiern	♂	♂	♂
Station	182	182	214	215	215	215	215
Länge des Carapax	21	12	11	22	16	17	13
„ „ Rostrums	12	16	19	25	22	27	17
„ „ Abdomens	65	44	39	64	51	55	14
Zahl der Rostralzähne oben	9	8	7	6	7	8	8
„ „ „ unten	5	5	5	5	5	5	5
„ „ Telsondornen in Paaren	4	4	4	5	4	4	4
Gesamtlänge	98	72	69	111	89	99	44

„Valdivia"-Exemplaren deutlich hervortritt; auch die geringe Zahl der Dornen am Telson (3—5 Paare) scheint charakteristisch zu sein. Beide Formen schließen sich geographisch nicht ganz aus, denn in Station 182 wurde auch ein Exemplar von *A. purpurea* erbeutet (in derselben Tiefe?), doch ist *A. sanguinea* ganz auf den Indischen Ozean beschränkt.

Hier wird sie von ALCOCK angegeben: Arabisches Meer, 540—2000 m, Bai von Bengalen, 0—3200 m, Andamanensee, 360—1170 m Tiefe.

Acanthephyra armata A. M.-E.

A. MILNE-EDWARDS, 1881, p. 12; BATE, 1888, p. 744, Taf. 125, Fig. 2; WOOD MASON und ALCOCK, 1892, p. 358; FAXON, 1896, p. 162; ALCOCK, 1901, p. 78; LLOYD, 1907, p. 4; KEMP, 1907, p. 10; DE MAN, 1920, p. 61, Taf. 6, Fig. 13; Illustrations Investigator, Taf. 3, Fig. 1.

Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern, Station 191, 31. Jan. 1899, 0° 39′ S. Br., 98° 52′ O. L., Trawl, 750 m Bodentiefe, 7,1° Bodentemperatur, Nähe der Siberutstraße.

Das Exemplar zeigt die von Wood Mason und Alcock angegebenen Abweichungen von Bate's Beschreibung, vor allem ist die starke Carina, welche von dem Brachiostegaldorne ausgeht, bemerkenswert.

Die Mandibeln zeigen 9 starke Zähne am Incisorfortsatz (Textfig. 26).

Die ersten Maxillipeden haben 4 Dornen auf ihrem Palpus.

Die ersten Maxillarfüße tragen an ihrem Exopoditen zwar einen geißelförmigen Anhang, doch ist dieser nicht gegliedert.

Maße	
Länge von Carapax + Rosrrum	85 mm
„ des Rostrum	37 „
„ „ Abdomen	92 „
Gesamtlänge	177 „

Eigröße 0,90 × 0,54 mm.

Textfig. 26. Linke Mandibel von *Acanthephyra armata* A. M.-E.

Geographische Verbreitung: Westindien, 650—820 m (A. Milne-Edwards, Faxon), Indik: Balisee, Makassarstraße, Insel Banda, Ceram, Salawatti, Kei-Inseln (365—800 m Tiefe).

Wood Mason hat 1894 eine Varietät *fimbriata* von der Bai von Bengalen, der Arabischen und Andamanensee beschrieben (aus 400—1080 m Tiefe).

Acanthephyra carinata Bate.

Bate, 1888, p. 748, Taf. 126, Fig. 2.

Fundangabe: 1 ♀, Station 198, 2. Febr. 1899, 0° 16′ N. Br., 98° 7′ O. L., Trawl, 677 m Bodentiefe.

Charakteristisch für diese Form ist, wie schon Bate hervorgehoben hat, die Bewehrung des ersten Pleonalsegmentes mit einer Carina, die sich freilich nur in der hinteren Hälfte erhebt, während die vordere glatt ist.

Das Rostrum trägt bei unserem Exemplare oben 5 kleine flache Zähnchen; die die Carina kreuzende Cardiacalfurche ist weniger stark ausgebildet als in Bate's Abbildung.

Nahe steht diese Form der *A. armata* A. M.-E. und unterscheidet sich von ihr außer durch die starke Carina auf Carapax und Pleon auch durch die kürzere Leiste, die von dem Branchiostegalstachel ausgeht.

Maße	
Länge von Carapax + Rostrum	48 mm
„ des Rostrum allein (Spitze abgebrochen)	19 „
„ „ Abdomen	77 „
Gesamtlänge	125 „

Geographische Verbreitung: *A. carinata* war bisher nur in dem Typusexemplare bekannt, das im Sarmientokanal, Patagonien, mit dem Trawl aus 730 m Bodentiefe gefangen worden war. Um so interessanter ist unser neuer Fundort.

Acanthephyra eximia SMITH.

SMITH, 1884, p. 376; 1887, p. 667, Taf. 14, Fig. 1; ALCOCK, 1901, p. 76; RATHBUN, 1906, p. 922; KEMP, 1907, p. 20.

Synonym: *A. Edwardsii* BATE, 1888, p. 747, Taf. 126, Fig. 1; *A. angusta* BATE, 1888, p. 737, Taf. 124, Fig. 6.

Fundangaben: 1 Exemplar, Station 251, 24. März 1899, 1° 40' S. Br., 41° 47' O. L., Trawl, 693 m, Nähe der ostafrikanischen Küste, 9,0° Bodentemperatur.

3 Exemplare, darunter 1 ♀ mit Eiern, ohne Stationsnummer.

Textfig. 27. Rostrum von *A. eximia* SMITH, Station 251.

Eigröße 0,63 × 0,72 mm.

Bei dem Tier von Station 251 ist das Rostrum am Ende stark umgebogen (Textfig. 27).

Die Mandibel ähnelt der von *A. armata* und hat 9 starke Zähne am Incisorfortsatz. Der Palpus der Maxillula trägt 3 große Dornen. Beim ersten Maxillarfuße ist der Exopodit nicht mit einem gegliederten Fortsatze bewehrt.

Geographische Verbreitung: Südlich von Pernambuco, 1410 m (BATE), Ostküste der Vereinigten Staaten, 1650 m (SMITH), Nähe der ostafrikanischen Küste, 693 m („Valdivia"), Arabisches Meer, Bai von Bengalen, Andamanensee, 740—1580 m (ALCOCK), Banda, 365 m (BATE), Hawai, 620—1935 m (RATHBUN).

Acanthephyra eximia var. *brachytelsonis* BATE.

Acanthephyra brachytelsonis BATE, 1888, p. 753, Taf. 126, Fig. 7.

„ *eximia brachytelsonis* ALCOCK, 1901, p. 78; Illustrations Investigator, Taf. 3, Fig. 2; BALSS, 1914a, p. 21; STEBBING, 1915, p. 97; 1917, p. 35, Taf. 94; DE MAN, 1920, p. 55.

Fundangaben: 1 ♂, Station 175, 12. Jan. 1899, 26° 3' S. Br., 93° 43' O. L., Vertikalnetz, 0—2200 m, Bodentiefe 4709 m.

2 ♂, Station 191, 31. Jan. 1899, 0° 39' S. Br., 98° 52' O. L., Trawl, 0—750 m Tiefe, Nähe der Siberutinsel, 7,1° Bodentemperatur.

Textfig. 28. *Acanthephyra eximia* var. *brachytelsonis*, Station 175, ♂, Rostrum.

Das ♂ Station 175 zeichnet sich durch die kleinen Zähne auf der dorsalen Seite des Rostrums aus (Textfig. 28).

Maße	♂ Stat. 191.	♂ Stat. 191.	
Rostrum	26 mm	34 mm	
Carapax	32 „	46 „	
Abdomen	72 „	80 „	
Gesamtlänge	130 „	180 „	(größtes bisher bekanntes Exemplar)

Geographische Verbreitung: Siberut, 0—750 m Tiefe („Valdivia"), Kermadecinseln, 950—1150 m, Banda, 365 m, Philippinen, 915 m, Japan, 430—1417 m (BATE, BALSS), Andamanensee, 900—1250 m, Bai von Bengalen, 1376—1465 m, Arabisches Meer, 1350—1830 m (ALCOCK), nördlich der Falklandinseln, 3735 m (BATE), Indischer Ozean, 0—2200 m („Valdivia"), Hinterindischer Archipel, 760—1900 m („Siboga"), Kap Natal, 800 m (STEBBING).

Zum Unterschiede von dem Typus geht die Varietät also auch in die gemäßigte Zone.

Acanthephyra Kempi Balss[1]).

Tafel XXII.

Balss, 1914b, p. 595.

Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern, Station 215, 11. Febr. 1899, 7° 1′ N. Br., 85° 56′ O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m Tiefe, Bai von Bengalen.

Auch bei dieser neuen Art ist der Carapax seitlich komprimiert und hoch gebaut, die Crista auf der dorsalen Medianlinie ist zwar vorhanden, aber nur schwach ausgebildet. Die ganze Oberfläche des Panzers bedeckt ein dichter Filz von kurzen, feinen Haaren.

Das Rostrum ist kurz, reicht etwas über das Ende des Stieles der Antennula hinaus, ist seitlich stark abgeplattet und am Vorderende kurz nach oben umgebogen. Dorsal ist es durch eine Einkerbung gegen den Carapax abgesetzt, ventral trägt es am Ende 4 kleine, nur mit der Lupe deutlicher wahrnehmbare Zähnchen. Diese 4 ventralen Zähnchen sind die einzige Bewehrung, die es aufweist, sonst ist es durchaus glatt.

Am Frontalrande des Carapax fehlen Zahnbildungen vollkommen; weder hat sich ein Antennalzahn noch ein Branchiostegalzahn ausgebildet, auch fehlen Cristen auf der Seitenfläche des Panzers, welcher außer der oben erwähnten filzigen Behaarung keinerlei Unebenheiten aufweist.

Das erste Abdominalsegment ist oben gerundet, während die folgenden in der Mitte eine scharfe Carina tragen. Beim zweiten Segment endet diese Carina sanft, indem sie in den Seitenrand verläuft, bei den folgenden Segmenten dagegen steht am Ende ein deutlicher Zahn, der besonders am dritten Segmente stärker ausgebildet ist.

Das Telson, das die beiden Schwanzfächerplatten etwas an Länge übertrifft, ist an den Seiten und am Ende mit Zähnchen bewehrt. Auf seiner Oberfläche verläuft eine Furche von der Gelenkstelle bis etwa zur Mitte seiner Länge.

Die Augenstiele sind kurz und tragen eine normal ausgebildete, runde Cornea mit nur kleinem Ocellus.

Bei den ersten Antennen überrascht die starke Bewehrung mit Sinneshaaren im Ansatzteile.

Die Schuppe der zweiten Antenne verschmälert sich stark nach vorn zu, wo sie einen Zahn trägt.

Für die Mundgliedmaßen ist folgendes charakteristisch: Die Mandibeln haben an ihrem Incisorfortsatze zweierlei Zähne: an der oberen Hälfte ihres Randes stehen 6 kleine stumpfe, während die untere Hälfte 9 große scharfe trägt.

Der Palpus der ersten Maxille besitzt 5 große Dornen.

Der Exopodit des ersten Maxillarfußes hat keinen geißelförmigen Fortsatz am Medialrande.

Der Bau der Pereiopoden geht aus der Figur hervor; sie zeigen den normalen Habitus der Gattung; besonders auffällig ist nur die Bewehrung des Merus mit Dornen am dritten, vierten und fünften, ferner des Ischiums am dritten und vierten Fuße. Ein Epipodit am vierten Pereiopoden ist nicht vorhanden.

Die Pleopoden sind langgestreckt.

Die Form ist durch ihr Rostrum von allen anderen Arten der Gattung unterschieden.

Maße

Länge des	Carapax	22 mm
„ „	Rostrum	10 „
„ „	Abdomen	80 „

1) Ich habe diese Art zu Ehren des um die Erforschung dieser Gattung so verdienten britischen Forschers Herrn Stanley Kemp benannt.

Acanthephyra valdiviae Balss.

Tafel XXIII.

Balss, 1914b, p. 595.

Fundangabe: 1 ♂, Station 172, 30° 6′ S. Br., 87° 50′ O. L., Trawl, 0—2070 m Tiefe, Indik.

Der Carapax ist dorsal stark komprimiert und mit einer vom Rostrum bis zum Hinterrande verlaufenden, scharfen Crista versehen. Das Rostrum selbst ist etwa halb so lang wie der Carapax; es trägt auf jeder Seite eine kleine, in den Carapax verlaufende Leiste. Auf seiner Oberseite ist es an der Basis mit etwa 14 einander genäherten kleinen Zähnen bewehrt, worauf am Ende 3 weiter voneinander entfernt stehende folgen; diesen letzteren entsprechen auf der Unterseite ebenfalls 3 Zähne.

Am Frontalrande des Carapax steht — entsprechend der ersten Antenne — ein kleiner Dorn; der an der Basis der zweiten Antenne stehende größere Zahn, der Antennalstachel, setzt sich in eine scharfe Crista fort, welche schließlich nach oben biegt und sich in die mittlere Branchialcrista verlängert.

Textfig. 29. Mandibel von *Acanthephyra valdiviae* Balss.

Die Seitenfläche des Carapax trägt:

1. einen gut entwickelten Hepatikalstachel,
2. eine, die Kiemengegend oben begrenzende Crista,
3. eine mittlere, durch die Kiemenregion gehende Crista,
4. eine am unteren Rande stehende, marginale Leiste.

Letztere drei Cristen gehen bis zum Hinterrande des Carapax. Ferner entsendet die obere Leiste zwei Furchen zu der medianen dorsalen Crista empor, welche diese jedoch nicht durchschneiden.

Am Abdomen trägt jedes Segment — auch das erste — eine dorsale Crista; am dritten, vierten, fünften und sechsten Segment ist diese nach hinten in einen starken Dorn verlängert.

Das Telson ist lang zugespitzt und trägt auf der Oberseite ebenfalls in der Mitte eine Carina; am Ende ist es mit 3 Dornen besetzt, während laterale Zähnchen fehlen. An Länge übertrifft es die inneren Schwanzfächerplatten und kommt den äußeren gleich.

Die Augenstiele sind kurz und dick; das Auge selbst trägt einen unvollkommenen Ocellus, der mit ihm seitlich verschmolzen ist. Das Pigment ist braun.

Die Antennen entsprechen in ihrer Ausbildung denen von *A. approxima* Bate. Der Scaphocerit ist dem Rostrum an Länge gleich und an seinem Ende mit einem scharfen Zahne bewehrt. Der Endopodit der ersten Maxillarfüße ist zweigliedrig, und die dritten Maxillarfüße reichen fast bis zum Anfange des letzten Drittels der Scaphoceriten; sie sind lang behaart.

Die Mandibel hat an ihrem Incisorfortsatze nur 7—8 Zähne.

Der Palpus der ersten Maxille trägt 2 Dornen. Am Exopodit des ersten Maxillarfußes ist kein geißelförmiger Fortsatz vorhanden.

Die Pereiopoden sind ähnlich denen von *A. approxima* Bate gebaut; am Medialrande sind sie behaart. Die Bewehrung ist wie bei *A. Kempi*, d. h. Merus des dritten, vierten und fünften Paares sowie das Ischium des dritten und vierten Paares tragen auf der Hinterseite kleinere Reihen kleiner Zähnchen. Der Dactylus des fünften Paares ist ganz rudimentär, während er an dem dritten und vierten Paare normal entwickelt ist. Am vierten Pleopoden fehlt der Epipodit.

Die Pleopoden entsprechen denen von *A. approxima* Bate.

Verwandtschaft: Diese Form steht der *A. media* Bate's von den Tafelinseln nahe unterscheidet sich aber durch die Skulptur des Carapax von ihr. Da aber Bate's Exemplare bedeutend kleiner waren (nur 66 mm Gesamtlänge), so ist möglicherweise *A. valdiviae* nur die erwachsene *A. media* Bate.

Maße	
Länge des Rostrum	20 mm
„ „ Carapax	30 „
Höhe „ Carapax	23 „
Länge „ Abdomen	78 „

Gruppe II (Untergattung *Meningodora*).

Acanthephyra acutifrons Bate.

Bate, 1888, p. 749, Taf. 126, Fig. 3.

Fundangabe: 1 ♂, Station 182, 18. Jan. 1899, 10° 8' S. Br., 97° 14' O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m Tiefe, südlich von Sumatra.

Diese Form wird hier zum ersten Male wieder bekannt.

Die Augen haben braunes Pigment, was auf Leben in größerer Tiefe schließen läßt.

Die Mandibel zeigt an ihrem Incisorrande 11 große Zähne, von denen die zwei untersten abgestumpft sind.

Der Palpus der Maxillula hat 2 große Dornen.

Der Exopodit des ersten Maxillarfußes trägt keinen geißelförmigen Fortsatz.

Maße	
Länge von Carapax + Rostrum	50 mm
„ des Rostrum allein	15 „
„ „ Abdomen	60 „
Gesamtlänge	110 „

Geographische Verbreitung: Malayischer Archipel, Philippinen, Aru-Inseln, Sumatra (Bate), 914—3740 m Tiefe.

Acanthephyra curtirostris W. Mas.

Wood Mason, 1891, p. 195; 1892, p. 364, Fig. 5; Faxon, 1895, p. 164, Taf. 43, Fig. 2—5; Alcock, 1901, p. 81; Investigator Illustrations, Taf. 3, Fig. 4; Rathbun, 1904, p. 27; Kemp, 1907, p. 23; de Man, 1920, p. 66, Taf. 6, Fig. 15; Schmitt, 1921, p. 33.

Fundangaben: 1 ♀, 1 juv. (22 mm Länge), Station 232, 4. März 1899, 3° 26' S. Br., 58° 34' O. L., Vertikalnetz, 0—1500 m.

1 ♂, Station 237, 11. März 1899, 4° 45' S. Br., 48° 58' O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m, Bodentiefe 5071 m.

1 ♀, Station 238, 12. März 1899, 5° 12′ S. Br., 46° 32′ O. L., Vertikalnetz, 0—3000 m, nördlich der Aldabrainseln.

1 ♂, Station 251, 24. März 1899, 1° 40′ S. Br., 41° 47′ O. L., Trawl,' 693 m Tiefe, 9,0° Bodentemperatur.

1 ♂, Station 268, 1. April 1899, 9° 6′ N. Br., 53° 41′ O. L., Vertikalnetz, 0—1500 m, Bodentiefe 5064 m.

Textfig. 30. Mandibel von *Acanthephyra urtirostris* W. M.

Unsere Exemplare stimmen mit den Beschreibungen völlig überein. Das Augenpigment ist braun (Tiefenform).

Die Mandibel trägt an ihrem Incisorfortsatz 9 scharfe Zähne.

Am Palpus der Maxillula steht nur ein einziger Dorn.

Der Exopodit des ersten Maxillarfußes besitzt keinen geißelförmigen Fortsatz am Medialrande.

Die Eigröße beträgt 0,63 × 0,72 mm.

Weibchen mit Eiern sind von WOOD MASON im November, von FAXON im März und April gefangen worden.

Geographische Verbreitung: Arabisches Meer, 1714—1900 m, Bai von Bengalen, 665—1160 m, Andamanensee, 1685 m (ALCOCK), San Diego, Golf von Kalifornien, Golf von Panama (FAXON, RATHBUN), 836—4080 m, Hinterindischer Archipel, 1536—2477 m („Siboga").

Acanthephyra cucullata FAXON.

FAXON, 1895, p. 167, Taf. 44, Fig. 1.

Fundangaben: 1 ♂, Station 240, 14. März 1899, 6° 12′ S. Br., 41° 17′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m, Bodentiefe 2959 m.

1 ♂, Station 268, 1. April 1899, 9° 6′ N. Br., 53° 41′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m, Bodentiefe 5064 m.

Textfig. 31. Mandibel von *Acanthephyra cucullata* FAX.

Charakteristisch für die Art ist die lange, vom Branchiostegaldorn ausgehende Carina.

Die Augen sind braun pigmentiert.

Die Mandibel trägt an ihrem Incisorfortsatze 7 breite Zähne. Der Palpus der Maxillula hat einen einzigen scharfen Dorn. Am Exopoditen des ersten Maxillarfußes ist kein geißelförmiger Fortsatz entwickelt.

Die Art steht *A. curtirostris* W. MAS. nahe.

Geographische Verbreitung: *A. cucullata* war bisher nur aus dem Golf von Panama bekannt: der Fund im Indik ist neu.

Acanthephyra tenuipes BATE.

Tropiocaris tenuipes BATE, 1888, p. 836, Taf. 136, Fig. 2.
Acanthephyra tenuipes FAXON, 1895, p. 166; KEMP, 1907, p. 22.

Fundangabe: 1 Exemplar, Station 239, 13. März 1899, 5° 42′ S Br., 43° 36′ O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m Tiefe.

Unser Tier stimmt mit BATES Beschreibung überein; für charakteristisch halte ich vor allem das Fehlen der Carinen auf den Pleonalsegmenten 1 und 2, während die folgenden Segmente gekielt sind und in einem Dorne endigen. Der Carapax trägt nur in seiner vorderen Hälfte eine Carina, die hintere ist glatt und gerundet. Auch an den Seiten fehlen Kiele, vor allem schließt sich an den Branchiostegaldorn keine Leiste an. Das Rostrum ist erhöht, ähnlich wie bei *A. cucullata* und trägt oben fünf kleine Zähnchen.

Die Mandibel hat nur 6 scharfe Dornen.

Das Telson ist an unserem Exemplare abgebrochen. Die Form des dritten und vierten Pereiopoden zeigt Textfig. 33. Hervorzuheben sind die Dornenbewehrung am Merus und Ischium, sowie die kleinen Dörnchen am Dactylus.

Textfig. 32. Mandibel von *A. tenuipes* (BATE). (Palpus weggelassen.)

Maße:

Carapax + Rostrum:	14 mm
Pleon:	29 mm
Gesamtlänge:	43 mm (BATES Tier hatte 55 mm Gesamtlänge).

Textfig. 33. Dritter Pereiopod von *A. tenuipes* (BATE).

Verwandtschaft: Der zarte Habitus, die geringe Größe der bisher gefangenen Tiere, unter denen noch kein geschlechtsreifes, eiertragendes Weibchen war, lassen vermuten, daß wir in dieser Form ein noch nicht ausgewachsenes Stadium einer bisher noch nicht identifizierten Art der Gattung vor uns haben. In Betracht kämen wegen der Gestalt des Rostrums *A. cucullata, acutifrons* oder *curtirostris.*

Geographische Verbreitung: BATE's Typus stammte aus der Torresstraße (0—2500 m).

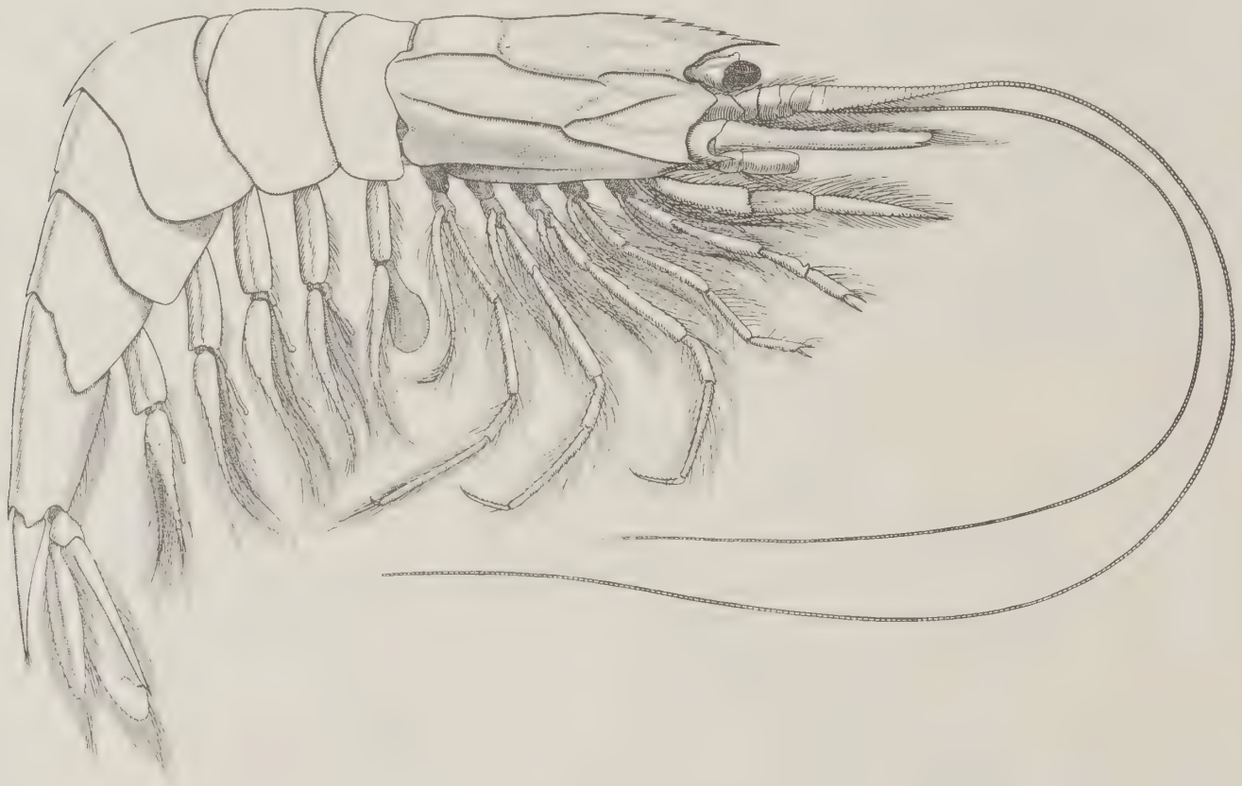
Acanthephyra indica nov. sp.

Hymenodora sp. DE MAN, 1920, p. 68, Taf. 6, Fig. 16.

Fundangabe: 1 ♂, Station 215, 7° 1' N. Br., 85° 56' O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m, zwischen Sumatra und Ceylon.

Diese neue Art gehört in die Gruppe C von KEMPS Sektionen (1907).

Der Carapax trägt eine mediane Carina, die bis zum hinteren Drittel und zwar zur Cervikalfurche reicht; nach vorne setzt sie sich in ein kurzes Rostrum fort; dieses erreicht das Ende des zweiten Antennularsegmentes, trägt oben 6 gleiche, kleine Zähne und ist auf der



Textfig. 34. *Acanthephyra indica* n. sp., von der Seite.

Unterseite unbewehrt. Die Orbita ist rund, der Branchiostegaldorn scharf, und von ihm geht eine Carina aus, die sich nach hinten und oben wendet und fast das Hinterende des Carapax erreicht. Ferner geht in Augenhöhe eine Carina vom Vorderrande weg, welche im Zickzack nach hinten verläuft und deren Verlauf am besten aus der Figur deutlich wird. Das ganze Integument ist dünn und zart.

Die Augenkalotten sind kugelig, etwas kleiner als der abgeplattete Stiel; das Pigment ist braun.

Der Stylocerit reicht bis zur Mitte des ersten Antennulargliedes; das zweite Glied ist kürzer als das dritte. Die obere Geißel ist an der Basis verdickt und mit dichten Sinneshaaren bestanden.

Die Antennenschuppe ist eine schmale, sich nach vorne verschmälernde Platte.

Charakteristisch für die Art sind die Mandibeln (Textfig. 35). Der Incisorfortsatz hat in der oberen Hälfte 9 kleinere Zähne, in der unteren 5 größere, breite. Der Molarfortsatz trägt eine Reihe von Dornen, die mit fiederartig angeordneten, kleineren Zähnen seitlich bestanden sind.

Der Palpus der ersten Maxille trägt einen einzigen scharfen Dorn. Der Exopodit des ersten Maxillarfußes hat keinen geißelförmigen Fortsatz am Medialrande.

Die ersten beiden Pereiopoden sind kürzer als die dritten Maxillarfüße, sie tragen keine Dornen, dagegen ebenso wie die übrigen Pereiopoden an beiden Rändern einen dichten Haarfilz. Der Dactylus des fünften Pereiopoden ist klein und rudimentär.

Die Pleonalsegmente 2—6 sind in der Mediane gekielt, der Enddorn des dritten Segmentes ist nur kurz.

Das Telson ist kürzer als die Uropoden.

Verwandtschaft: Die Art steht der *A. tenuipes* Bate nahe, unterscheidet sich aber durch die abweichenden Mandibeln sofort von ihr. Auch *A. sibogae* de Man ist durch ein anderes Rostrum und andere Mandibel charakterisiert; dagegen scheinen die *Hymenodora*-Spezies, die de Man (1920, p. 68, Taf. 6, Fig. 16) beschreibt, hierher zu gehören.

Maße:
Länge des Carapax 9 mm
„ „ Abdomens 27 „

Textfig. 35. Mandibel von *A. indica*; unten links ein einzelner Dorn des Molarfortsatzes.

Geographische Verbreitung: de Man's 3 Exemplare, die ich hierher stelle, stammten aus dem Hinterindischen Archipel aus 0—2000 m Tiefe.

Gattung *Notostomus* A. M.-E.

Notostomus A. Milne-Edwards, 1881, p. 7; Bate, 1888, p. 824; Stebbing, 1905, p. 109; Kemp, 1913, p. 65; Murray und Hjort, 1912, p. 585, 586, 624, 699; Stephensen, 1923, p. 61.

Das Hauptcharakteristikum dieser Gattung ist nicht der Habitus, wie man bisher annahm, sondern die Form der Mundgliedmaßen.

Die Mandibeln sind bei den mir vorliegenden Arten gleich und haben als Eigentümlichkeit die feine Zähnelung des oberen Randes des Incisorfortsatzes (Textfig. 36); das zweite Glied des Palpus ist etwa doppelt so lang wie das dritte. Die Maxillulen besitzen an ihrem Endopoditen 1 oder 2 Dornen. Die ersten Maxillarfüße haben bei den meisten Arten einen gegliederten Fortsatz, das Rudiment der Geißel; bei den von mir untersuchten Formen fehlt er nur bei *N. mollis* (Smith). Die zweiten Maxillarfüße tragen einen dreieckigen Dactylus, der seitlich am Propodus eingelenkt ist.

Es sind bisher 12 Arten dieser Gattung beschrieben, zu denen Kemp l. c. eine Bestimmungstabelle gegeben hat. Da die meisten nur nach einem Individuum aufgestellt wurden, so werden wahrscheinlich mehrere wieder zusammengezogen werden müssen. Nach den Erfahrungen der „Michael Sars" Expedition (vgl. Murray und Hjort, 1912, p. 586) fanden sich

die Formen nur in Tiefen von 1500—2000 m und darüber. Bemerkenswert ist hierfür die schwarze Pigmentierung der Augen. Wie es scheint, leben die Tiere nicht gesellig, da man so selten mehr als ein Exemplar in einem Netzzuge fand; das hängt wohl mit ihrem Charakter als Raubtiere zusammen. Ueber die Geschlechtsreife der großen Formen ist nichts bekannt; wenigstens ist bisher noch kein ♀ mit Eiern in der Literatur erwähnt.

Textfig. 36. Mandibel von *Notostomus perlatus*.

Wegen der charakteristischen Form der Mundgliedmaßen stelle ich hierher auch 2 kleinere Arten, die man bisher in den Gattungen *Acanthephyra* und *Hymenodora* untergebracht hat; meines Erachtens beruht die Aehnlichkeit mit diesen Gattungen nur auf Konvergenz.

Notostomus mollis (SMITH).

Meningodora mollis SMITH, 1882, p. 74, Taf. 11, Fig. 8, 9, Taf. 12, Fig. 5—9; 1883, p. 379.
Hymenodora mollis BATE, 1888, p. 841, Taf. 136, Fig. 5; COUTIÈRE, 1911, p. 157.
Notostomus fragilis FAXON, 1895, p. 170, Taf. 44, Fig. 2.

Fundangaben: 1 ♀, 42 mm Länge, Station 217, 17. Febr. 1899, 4° 56′ N. Br., 78° 15′ O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe, 4454 m Bodentiefe.

1 ♀ von 35 mm Länge, Stat. 268, 9° 6′ N. Br., 53° 41′ O. L., Vertikalnetz, 0—1500 m, 5064 m Bodentiefe.

Textfig. 37. Mandibel von *Notostomus mollis* (BATE).

Für die Mundgliedmaßen dieser Art sind folgende Eigentümlichkeiten charakteristisch:

Die Mandibeln sind die für die Gattung typischen (Textfig. 37).

Die Maxillula trägt an ihrem Endopoditen einen Dorn.

Der erste Maxillarfuß hat keinen Geißelfortsatz an seinem Exopoditen.

Das ♀ von Station 217 hatte ich zuerst als *Hymenodora mollis* (SMITH) bestimmt, da es einen schmäleren Habitus hat, als das ♀ von Station 268, das ich zu *Notostomus fragilis* gestellt hatte. Als ich dann die Mundgliedmaßen untersuchte, fand ich sie bei beiden Arten völlig identisch und entdeckte vor allem die charakteristische Mandibel, welche die Zugehörigkeit zu *Notostomus* beweist. Daß *Meningodora* mit *Notostomus* ganz nahe verwandt sei, hatte schon SMITH bemerkt.

Es ist mir fraglich, ob diese Form nicht überhaupt ein Jugendstadium einer anderen *Notostomus*-Art darstellt. Sie ist bisher nur in Exemplaren bis zu 70 mm Länge gefunden worden, während die *Notostomus*-Formen bis zu 170 mm lang werden. Dann würden sich die seitlichen Carinen der anderen *Notostomus*-Arten erst in einem späteren Stadium entwickeln. Dagegen spricht allerdings, daß BATE einmal ein ♀ mit Eiern von *H. mollis* von 68 mm Länge angibt.

Geographische Verbreitung: Unter dem Namen *Hymenodora* m. war die Art bisher nur aus dem Atlantik bekannt: Oestlich von New York, 0—3000 m („Albatroß"), bei Pernambuco, 0—1235 m („Challenger") und bei Portugal (A. v. MONACO). FAXONS *Notostomus fragilis* war in der Panamabai in 0—1400 m Tiefe gefunden.

Notostomus Batei (FAXON).

Acanthephyra brevirostris BATE, 1888, p. 751, Taf. 126, Fig 5 u. 6 (nomen praecox.)
Acanthephyra Batei FAXON, 1895, p. 167; HANSEN, 1908, p. 77, Taf. 4, Fig. 2 a, LENZ und STRUNCK, 1914, p. 327.
non *Acanthephyra batei* STEBBING.

Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern, Station 215, 11. Febr. 1899, 7° 1' N. Br., 85° 56' O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m.

Unser Exemplar entspricht der BATE'schen Beschreibung. Das Rostrum trägt oben 8 Zähne, unten dagegen fehlt jeglicher Zahn. Der von BATE erwähnte Fortsatz am Augenstiel liegt an der dem Rostrum zugewandten (medianen) Seite, nicht auf der lateralen. Die Augen selbst sind tiefschwarz pigmentiert.

Die Mandibeln haben den für *Notostomus* charakteristischen, fein gezähnelten oberen Rand des Incisorfortsatzes.

Der Palpus der ersten Maxille zeigt einen einzigen Dorn.

Am Exopodit des ersten Maxillarfußes findet sich ein geißelförmiger Fortsatz, der aus 2 Gliedern besteht.

Die Telsonbewehrung entspricht der Beschreibung von LENZ und STRUNCK. Die Pereiopoden, die bei den „Challenger"-Exemplaren fehlten, sind ähnlich gebaut wie bei *Acanthephyra Kempi,* doch fehlt die Bewehrung mit Zähnen an den Hinterrändern der Meren, welche vielmehr ganz glatt und scharf sind. Nur das Ischium des dritten Pereiopoden trägt eine Reihe feiner Dornen. Der Dactylus des fünften Pereiopoden fehlt, der Propodus dieses Beinpaares trägt eine Reihe kleiner, feiner Borsten.

Maße:

Länge des Pereion	12 mm
„ „ Rostrums	3 „
„ „ Abdomens	31 „
Eigröße	0,63 × 0,81 mm

Lebensweise: Wie schon HANSEN betont hat, haben wir es mit einer in den intermediären Schichten pelagisch lebenden Form zu tun. Sein Tier war in einer Tiefe von höchstens 731 m gefangen. Der „Gauß" fing sein Exemplar im Vertikalnetz 0—3000 m, die „Valdivia" ebenfalls 0—2500 m.

Systematische Stellung: Die Form der Mundgliedmaßen sowie die tiefschwarze Pigmentierung der Augen zeigen deutlich, daß diese Form in die Gattung *Notostomus* gehört und nicht zu *Acanthephyra* gestellt werden darf.

Geographische Verbeitung: *N. Batei* (FAX.) war bisher nur aus dem Atlantik bekannt; ursprünglich in der Nähe von Sierra Leone gefangen, wurde er durch die „Gauß"-Expedition an der Liberiaküste und (vom „Thor") südlich von Irland nachgewiesen. Die „Valdivia" erbeutete ihn nun auch im Indik.

Notostomus perlatus BATE.

Notostomus perlatus BATE, 1888, p. 831, Taf. 134, Fig. 2; KEMP, 1913, p. 66, Taf. 7, Fig. 10.
Notostomus brevirostris BATE, 1888, p. 832, Taf. 134, Fig. 3.

Fundangaben: 1 ♂, Station 52, 9. September 1898, 0° 56' N. Br., 4° 34' O. L., Vertikalnetz, 0—4000 m, Golf von Guinea.

1 ♂, Station 53, 10. Sept. 1898, 1° 14' N. Br., 2° 10' W. L., Vertikalnetz, 0—3500 m, Golf von Guinea.

1 ♂, Station 182, 18. Jan. 1899, 10° 8' S. Br., 97° 14' O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m Tiefe vor Sumatra.

2 ♂, 2 ♀, Station 239, 13. März 1899, 5° 42' S. Br., 43° 36' O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m Tiefe, vor der Ostküste Afrikas.

Die Identität obiger beider Arten wurde von BATE und KEMP vermutet; nachdem ich nun Material aus dem Atlantik und dem Indik vergleichen konnte, kann ich sie bestätigen.

Die Maxillula besitzt einen Dorn am Endopodit, der erste Maxillarfuß hat an seinem Exopoditen einen gegliederten Geißelfortsatz.

Geographische Verbreitung: Aus dem Atlantik war die Form bisher von Pernambuco bekannt, wo sie der „Challenger" mit dem Trawl in 1235 m Tiefe fing. Aus dem Indik kennen wir sie schon von den Philippinen aus 3900 m Tiefe (Trawl), und vom Indik (Chagosarchipel, 0—2200 m). Sie wurde also immer in der Nähe der Küste gefangen, nie im freien Ozean selbst.

Notostomus longirostris BATE.

BATE, 1888, p. 833, Taf. 135, Fig. 4.

Fundangabe: 1 ♂, Station 170, 7. Jan. 1899, 32° 53' N. Br., 83° 1' O. L., Oberfläche, nördlich von Neu-Amsterdam.

Das Exemplar war von einem Albatroß angefressen worden, und es fehlte ihm die hintere Hälfte des Abdomens; der unversehrte Carapax läßt dagegen die völlige Uebereinstimmung mit BATE's Beschreibung konstatieren.

Die Antennalcarina stößt in der Nähe des Hinterrandes mit der oberen, submarginalen Carina zusammen, während die untere submarginale Carina keine Verbindung mit dieser erhält. Die Zähne des Rostrums sind länger als die der Rostralcarina.

Die Maxillula hat an ihrem Endopoditen einen Dorn, der erste Maxillarfuß trägt einen gegliederten Geißelfortsatz.

Verwandtschaft: *Notostomus longirostris* gehört mit *N. patentissimus* BATE und *N. Westergreeni* FAXON in eine Gruppe, wie KEMP (1913, p. 66) richtig bemerkt hat; er ist durch den Verlauf der marginalen Carinen und die Bezahnung des Rostrums deutlich unterschieden.

Geographische Verbreitung: *Notostomus longirostris* war bisher nur vom „Challenger" bei der Insel Banda mit dem Trawl, 2600 m Bodentiefe, gefangen worden.

Notostomus Westergreeni Faxon.

Faxon, 1895, p. 171, Tafel F.; Stebbing, 1905, p. 110.

Fundangabe: 1 ♂, Station 182, 18. Jan. 1899, 10° 8' S. Br., 97° 14' O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m Tiefe, vor Sumatra.

Da die beiden submarginalen Carinen weder miteinander noch mit der antennalen Carina zusammenfließen, so identifiziere ich unser Tier mit dieser Form, mit der es auch sonst übereinstimmt.

Die Maxillula hat zum Unterschiede von anderen Arten der Gattung 2 Dornen am Endopoditen, der erste Maxillarfuß besitzt einen gegliederten Geißelfortsatz am Innenrande.

Maße	
Länge des Rostrums	20 mm
„ „ Carapax	44 „
Höhe „ „	30 „
Länge „ Abdomens	52 „

Geographische Verbreitung: *Notostomus Westergreeni* Faxon ist bisher bekannt aus dem Golf von Panama (3200 m Bodentiefe) und aus der Kapregion (1463 m Bodentiefe).

Gattung *Ephyrina* Smith.

Ephyrina Smith, 1885, p. 506; 1887, p. 673; Alcock, 1901, p. 83; Kemp, 1910, p. 68; Stephensen, 1923, p. 57.
Tropiocaris Bate, 1888, p. 835 (part.)

Die Gattung ist leicht zu erkennen durch die plattenartige Verbreiterung von Ischium und Merus der Pereiopoden.

Für die Mundgliedmaßen ist charakteristisch: die Mandibel hat an der oberen Hälfte des Incisorfortsatzes einen geraden, ungezähnten Rand (vgl. Kemp, 1910, Taf. 7, Fig. 2).

Bei der Maxillula trägt der Endognath am oberen Rande 2 Dornen.

Der erste Maxillarfuß hat an seinem Exopoditen keinen Geißelfortsatz. Der Dactylus des zweiten Maxillarfußes ist seitlich am Propodus eingelenkt.

Die Gattung enthält eine bathypelagisch lebende, weltweit verbreitete Art, sowie die nordatlantische *E. bifida* Stephensen.

Ephyrina Benedicti Smith.

Ephyrina Benedicti Smith, 1887, p. 674, Taf. 14, Fig. 3; Taf. 16, Fig. 4; Kemp, 1910, p. 71, Taf. 7, Fig. 7; Coutière, 1911, p. 157; Stephensen, 1923, p. 59, Fig. 19.
Ephyrina Hosknyi Wood Mason und Alcock, 1891, p. 194; Caullery, 1896, p. 376; Alcock, 1901, p. 84; Kemp, 1910, p. 68, Taf. 7, Fig. 1—6; Coutière, 1911, p. 157; Illustrations Investigator, Taf. 52, Fig. 3.
Tropiocaris planipes Bate, 1888, p. 835, Taf. 136, Fig. 1.

Fundangaben: 1 ♂, 85 mm Länge, Station 51, 9. Sept. 1898, 0° 55' N. Br., 4° 37' W. L., Vertikalnetz, 0—2500 m.

1 juv., 17 mm Länge, Station 175, 12. Jan. 1899, 26° 3' S. Br., 93° 43' O. L., Vertikalnetz, 0—2200 m, 4709 m Bodentiefe.

1 juv., 20 mm Länge, Station 218, 18. Febr. 1899, 2° 29' N. Br., 76° 47' O. L., Vertikalnetz, 0—2500 m, 4133 m Bodentiefe.

Bei den beiden juv. ist das Rostrum durchaus *Acanthephyra* ähnlich, kurz, wenig erhöht, wie es auch Kemp (l. c. Taf. 7, Fig. 7) abbildet. Die Augen haben tiefschwarzes Pigment.

Bei dem großen ♂ von Station 51 ist die Gestalt des Rostrum genau intermediär zwischen den Rostren von *E. Benedicti* und *Hosknyi*, soweit sie bisher beschrieben sind. Es ist nämlich

eine seitlich komprimierte, hohe Platte (Textfig. 38) wie bei *E. Hosknyi*, die aber in einer Spitze endet wie bei *E. Benedicti*. Schon KEMP hat es wahrscheinlich gemacht, daß diese beiden Arten, die sich nach den bisherigen Funden auch geographisch nicht ausschließen, zusammengezogen werden müssen; ich schließe mich ihm darin ganz an. Bei diesem Exemplare ist das dritte Pleonalsegment nach hinten in 2 Spitzen ausgezogen, die dem vierten Segmente eng anliegen (Textfig. 39).

Textfig. 38. Rostrum von *Ephyrina Benedicti*, Stat. 51.

Textfig. 39. Drittes Pleonalsegment von *Eph. benedicti*, Stat. 51.

Geographische Verbreitung: Atlantik: Ostküste der Vereinigten Staaten, Irland, Nähe von Spanien, Golf von Biscaya. Indopacifik: Arabisches Meer, Bai von Bengalen, Ceylon, Süden von Japan.

Tiefe: Die Art wurde bisher nur in Vertikalnetzeu gefangen, lebt also sicher nektonisch Wegen des schwarzen Augenpigmentes darf man wohl auf Tiefen bis zu 1000 m schließen.

Gattung *Hymenodora* G. O. SARS.

Hymenodora G. O. SARS, 1877, p. 345; BATE, 1888, p. 838 (part.); KEMP, 1906, p. 19, 1910, p. 56; STEPHENSEN, 1923, p. 59.

Als charakteristisches Kennzeichen dieser Gattung sind nach den Untersuchungen KEMPS (1910) die Mundgliedmaßen zu bezeichnen. Es besteht nämlich der Endopodit des ersten Maxillarfußes nur aus 2 Segmenten, statt dreier bei *Acanthephyra*; die zwei medialen, distalen Laden der zweiten Maxille ragen nicht über die basale vor und sind breit, im Gegensatz zu den schmalen bei *Acanthephyra*. Der Exopodit hat keinen geißelförmigen Fortsatz. Bei dem zweiten Maxillarfuß ist der Dactylus seitlich von Propodus eingelenkt.

In dieser Fassung umfaßt die Gattung heute mit Sicherheit nur 2 Arten, *H. glacialis*, (BUCHHOLZ) und *H. glauca* BATE, dagegen müssen wegen ihrer Mundgliedmaßen aus ihr entfernt werden: *H. mollis* (SMITH) und *H. rostrata* BATE, die zu *Notostomus* bzw. *Acanthephyra* gestellt werden müssen. Fraglich, ob zu *Hymenodora* gehörend sind *H. parva* COUTIÈRE (1905), *H. frontalis* RATHBUN (1902) und *H. mollicutus* (BATE, 1888).

Hymenodora glacialis BUCHH.

Pasiphäe glacialis BUCHHOLZ, 1874, p. 279, Taf. 1, Fig. 2.

Hymenodora glacialis SARS, 1885, p. 37, 275, Taf. 4; SMITH, 1887, p. 678, Taf. 15, Fig. 3, 10, Taf. 16, Fig. 5; FAXON, 1895, p. 169; DOFLEIN, 1900, p. 319; RATHBUN, 1904, p. 27; APPELLÖF, 1906, p. 196; BIRULA, 1906, p. 46; H. I. HANSEN, 1908, p. 79; WOLLEBAEK, 1908, p. 73; KEMP, 1910, p. 72, Taf. 8, Fig. 1—5; STEPHENSEN, 1913, p. 49; 1923, p. 59.

Fundangaben: 1 ♀ von 26 mm Gesamtlänge, Station 39, 30. Aug. 1898, 14° 39′ N. Br., 21° 51′ W. L., Vertikalnetz, 0—2500 m.

1 ♂ von 37 mm Länge, Station 74, 8. Okt. 1898, 11° 28′ S. Br., 10° 24′ O. L., Vertikalnetz, 0—3000 m.

1 ♀ von 37 mm Länge, Station 89, 22. Okt. 1898, 31° 21' S. Br., 9° 45' O. L., Vertikalnetz, 0—3000 m, 5283 m Bodentiefe.

1 ♀ von 55 mm Länge, Station 268, 1. April 1899, 9° 6' N. Br., 53° 41' O. L., Schließnetz, 4890—4200 m Tiefe, Temperatur etwa 2,0°, 5064 m Bodentiefe.

Die vorliegenden Exemplare lassen die Entwicklung der Bezahnung des Rostrums deutlich verfolgen. Das kleine ♀ von Station 39 hat nur auf der Carapaxmittellinie eine kleine punktförmige Hervorwölbung; zu dieser gesellt sich bei dem ♂ von Station 74 ein kleines vor ihr stehendes Zähnchen. Bei dem ♀ von Station 89 befinden sich 2 Zähnchen am Rostrum, und das Exemplar von Station 268 besitzt deren 3.

Lebensweise. Die Form lebt nektonisch in kälterem Wasser; besonders wichtig ist der Fund mit dem Schließnetz Station 268, der eine sichere Grenzenangabe ermöglicht. In den höheren arktischen Breiten scheint die Art mehr an die Oberfläche heraufzustreichen, wie denn das Typusexemplar an der Oberfläche des Wassers östlich von Grönland stammt; auch wird sie öfters im Magen nordischer Seevögel gefunden.

Geographische Verbreitung: *Hymenodora glacialis* ist kosmopolitisch. Im Atlantik wurde sie gefunden bei Grönland, zwischen Grönland und Spitzbergen (G. O. Sars, H. I. Hansen, Birula), Far Öerkanal, Westküste von Irland (Kemp) bis 1800 m Tiefe, im Westatlantik zwischen 35° und 40° N. Br. und 67° und 74° W. L. (Smith), 1500—3000 m Tiefe; Liberiaküste 800 m (Lenz und Strunck). Dazu kommen die neuen Funde der „Valdivia" in der südlichen Hälfte des Atlantik.

Im Pacifik war sie bisher bekannt von der Westküste Amerikas: Beringsee und Alaska (Rathbun), 2600—2800 m, Golf von Kalifornien, Golf von Panama und Ecuadorküste (Faxon) 1650—3300 m.

Tiefen: Die obigen Tiefenangaben geben nur die unteren Grenzen an, da die Art bisher nur in offenen Netzen gefangen wurde. Erst der Fund der „Valdivia" von Station 268 mit dem Schließnetz ermöglicht eine exakte Bestimmung.

3. Familie Nematocarcinidae Bate.

Bate, 1888, p. 481 und 927; Alcock, 1901, p. 85; Stebbing, 1904, p. 296; de Man, 1920, p. 72; Stephensen, 1923, p. 62.

Die Familie gehört, wie Alcock mit Recht betont hat, wegen ihrer Mundgliedmaßen in die Nähe der Pandaliden, unter denen sie durch ihren gut entwickelten Exopoditen an den Pereiopoden eine primitive Stufe einnimmt. Einzige Gattung:

Gattung *Nematocarcinus* A. M.-E.

Alcock, 1901, p. 86; Stebbing, 1914, p. 297; Stephensen, 1923, p. 62.

Die Gattung, die durch ihre langen zarten Beine mit den merkwürdigen Sinnespinseln eine gewisse Popularität in der Literatur über die Tiefseeformen erlangt hat, enthält etwa 9 Arten, die in allen Gegenden der Ozeane gefunden werden und teilweise auch eine kosmopolitische Verbreitung haben. Obwohl sie stellenweise in geringeren Tiefen (300 m) gefunden werden, bevorzugen sie doch mehr die eigentlich abyssischen Tiefen von 1000—4000 m.

Alcock hat die Meinung ausgesprochen, daß die Tiere zur nektonischen Fauna gehören; ich glaube jedoch, daß sie benthonisch leben und in biologischer Beziehung den *Latreillia-* und

Macropodia-Arten ähneln, deren lange Beine an das Balanzieren über dem Schlamme angepaßt sind. Die „Valdivia“ fing die *Nematocarcinus*-Arten zusammen mit ähnlich mit langen Beinen ausgestatteten Formen (*Plesionika martia*, *Haliporus aequalis*), die sicher Bodenformen darstellen; auch hat man die *Nematocarcinus*-Arten immer nur im Trawl, dem bekannten Bodennetze, gefangen. Dieselbe Ansicht, d. h. die benthonische Lebensweise von *Nematocarcinus* vertritt auch CALMAN in seinem Life of Crustacea (1911, p. 128).

Nematocarcinus cursor A. M.-E.

A. MILNE-EDWARDS, 1881, p. 14; S. J. SMITH, 1887, p. 655, Taf. 17, Fig. 1; FAXON, 1896, p. 161; ALCOCK, 1901, p. 89; LLOYD, 1907, p. 2.

Fundangaben: 1 ♀ mit Eiern, Station 186, 21. Jan. 1899, 3° 22′ S. Br., 101° 11′ O. L., Trawl, 903 m Bodentiefe, 6,6° Bodentemperatur, Nähe von Sumatra.

1 ♂, Station 247, 23. März 1899, 3° 38′ S. Br., 40° 16′ O. L., Trawl, 863 m Tiefe, 7,2° Bodentemperatur, ostafrikanische Küste.

Viele ♂ und ♀ mit Eiern, Station 251, 24. März 1899, 1° 40′ S. Br., 41° 47′ O. L., Trawl, 693 m Tiefe, 9,0° Bodentemperatur.

2 ♀ mit Eiern, Station 254, 25. März 1899, 0° 29′ S. Br., 42° 47′ O. L., Trawl, 977 m Bodentiefe, 8,0° Bodentemperatur.

3 ♂, Station 257, 27. März 1899, 1° 48′ N. Br., 45° 42′ O. L., Trawl, 1644 m Tiefe, 4,6° Bodentemperatur.

2 ♂, Station 258, 28. März 1899, 2° 58′ N. Br., 46° 50′ O. L., Trawl, 1362 m Tiefe, 6,0° Bodentemperatur.

2 ♀ mit Eiern, Station 263, 29. März 1899, 4° 41′ N. Br., 48° 38′ O. L., Trawl, 823 m.

1 ♂, 3 ♀ mit Eiern, Station 265, 30. März 1899, 6° 24′ N. Br., 49° 31′ O. L., Trawl, 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur.

Zur Varietät *paucidentata* BATE (Lit. ALCOCK, 1901, p. 90) gehören mehrere Exemplare von Station 251.

Während unsere ♀ mit Eiern in den Monaten Januar bis März gefangen wurden, erwähnt SMITH solche vom Juli und August (Ostküste Amerikas).

Geographische Verbreitung: Die Art, die den Typus der Gattung darstellt, wurde zuerst von A. MILNE-EDWARDS in Westindien gefunden, später wies sie S. J. SMITH an der Ostküste Nordamerikas nach, und LLOYD und ALCOCK stellten ihr Vorkommen im Indik fest. Die Funde der „Valdivia“ erweitern das Verbreitungsgebiet nach Sumatra und der Ostküste Afrikas. Das Tiefenvorkommen variiert zwischen 365 und 1645 m.

Nematocarcinus ensifer (S. J. SMITH).

SMITH, 1883, p. 368; 1887, p. 664, Taf. 17, Fig. 2; FAXON, 1895, p. 156; CAULLERY, 1896, p. 377; ADENSAMER, 1898, p. 29; SENNA, 1903, p. 301; RATHBUN, 1906, p. 926; BALSS, 1914a, p. 22; STEPHENSEN, 1923, p. 62.

Synonym: *N. tenuipes* BATE, 1888, p. 812, Taf. 132, Fig. 6; ALCOCK, 1901, p. 87; RATHBUN, 1906, p. 126.

Fundangabe: 1 ♀ ohne Eier (zertrümmert), Station 270, 4. April 1899, 13° 1′ N. Br., 47° 10′ O. L., Trawl, 1840 m Tiefe, 3,7° Bodentemperatur, im Golf von Aden.

Geographische Verbreitung: Kosmopolitisch: Atlantik: Ostküste Nordamerikas (1300—3650 m), (? Golf von Biscaya, 800—1710 m), dann im Mittelmeer, Osthälfte, 1500—3625 m. Indopacifik: Arabischer Meerbusen, Bengalischer Meerbusen, 1500—2400 m, Sagamibai, 600 m, Admiralitätsinseln, 1950 m, Hawai, 535—2400 m, Golf von Panama, 1200—3435 m. (Genauer s. STEPHENSEN, l. c.)

Nematocarcinus tenuirostris Bate.

Bate, 1888, p. 817, Taf. 132, Fig. 10; Alcock, 1901, p. 88; Rathbun, 1906, p. 926, Taf. 23, Fig. 6.

Fundangabe: 1 ♂, Station 257, 27. März 1899, 1° 48' N. Br., 45° 42' O. L., Trawl, 1644 m Tiefe, 4,6° Bodentemperatur, ostafrikanische Küste.

Geographische Verbreitung: Fidji-Inseln 1100 m, Hawai 300—1600 m, Philippinen, 900 m, Golf von Manaar, Busen von Bengalen, 1000—1200 m, ostafrikanische Küste, 1645 m. de Man hat eine var. *sibogae* vom Hinterindischen Archipel aus 918 m Tiefe beschrieben.

4. Familie Campylonotidae Sollaud.

Sollaud, 1913, p. 185.

Bisher bestand diese Familie nur aus der Gattung *Campylonotus* Bate mit den Arten:

C. capensis Bate, Marioninsel, 250 m, Pernambuco, 640 m.

C. semistriatus Bate (= *Anchistiella Hahni* A. M.-E.), Patagonien, 30—700 m

C. Seneuili A. M.-E., Patagonien.

C. vagans Bate (= *Anchistiella Hyadesi* A. M.-E.), Patagonien, 18—320 m.

Die „Valdivia" hat nun eine neue Gattung *Bathypalaemonella* dieser Familie mitgebracht, die an der Ostküste Afrikas in einer Art in 1000 m Tiefe vorkommt.

Gattung *Bathypalaemonella* Balss.

Balss, 1914 b, p. 597.

Diagnose: Campylonotide mit asymmetrischem zweiten Scherenpaare.

Bemerkungen: In meiner vorläufigen Mitteilung habe ich diese Gattung zu den Palaemoniden gestellt, denen sie im Habitus vollkommen gleicht. Ich habe mich aber nun durch das Studium der Arbeiten Sollauds überzeugt, daß sie in die von diesem aufgestellte Familie der Campylonotiden gehört[1]); dafür spricht der Besitz von nur 2 Geißeln an den ersten Antennen, der Bau der Mundgliedmaßen, der Mangel von Epipoditen an den Pereiopoden, die Anwesenheit von Arthrobranchien an den Brustgliedern und die Bewehrung des Telsons mit 8 Dornen am Ende.

Verwandtschaft: Die Gattung, obwohl eine echte Campylonotide, nähert sich in vielen Eigenschaften (Bau der Mandibeln, der zweiten Maxillen und der zweiten Maxillarfüße) den Hoplophoriden, zu denen sie überleitet. Die nahe Verwandtschaft dieser beiden Gruppen hatten auch schon Bate und Sollaud betont. In Habitus sehr ähnlich sind 2 zu ganz anderen Gruppen gehörige Gattungen, nämlich die Hippolytide *Leontocaris* Stebb. und die Pontoniide *Anchistioides* Paulson, beides Formen, die an Alcyonarien angeklammert leben. Wir dürfen dieselbe Lebensweise auch für *Bathypalaemonella* annehmen.

Bathypalaemonella Zimmeri[2]) Balss.

(Tafel XXIV und XXV).

Balss, 1914 b, p. 598.

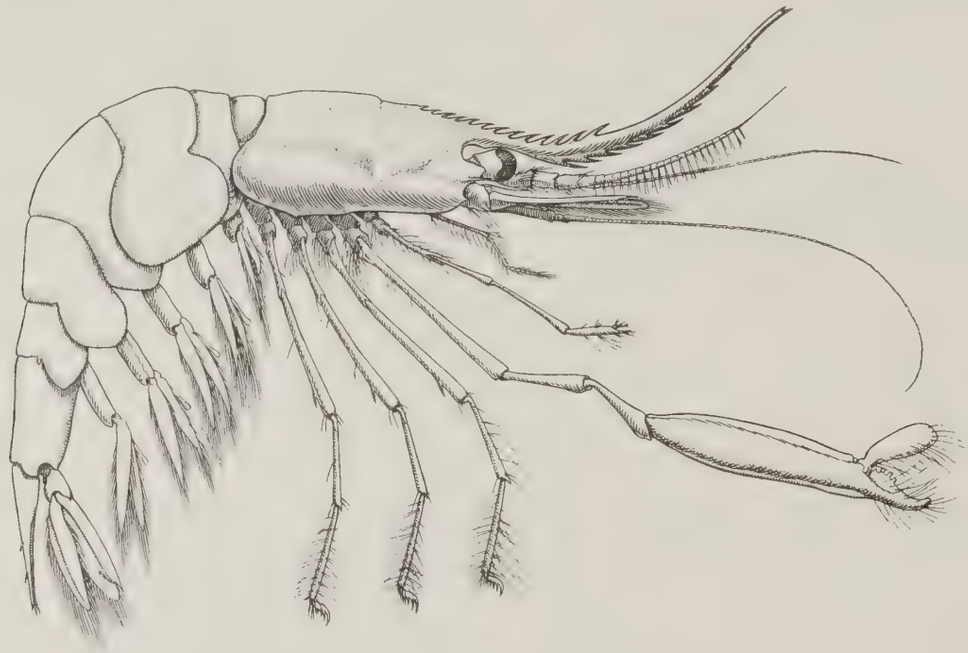
Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern, Station 264, 30. März 1899, 6° 18' N. Br., 49° 32' O. L., Trawl, 1079 m Tiefe, 8,2° Bodentemperatur.

1) Derselben Ansicht ist nach einer gütigen brieflichen Mitteilung vom 16. Juli 1921 auch Herr Dr. St. Kemp, Calcutta.

2) Benannt zu Ehren des bekannten Carcinologen Prof. Dr. Zimmer, Berlin.

Das Rostrum ist etwas länger als der Carapax und überragt auch die Spitze der Antennenschuppe. Anfänglich setzt es sich in der Richtung des Carapax fort, wendet sich dann aber scharf nach oben, um mit einer zweigeteilten Spitze zu enden. Dorsal trägt es 12 Zähne, von denen 3 noch auf dem Carapax stehen, worauf 9 auf dem freien Teile des Rostrum folgen. Der nach aufwärts gewandte Teil ist von Zähnen frei. Ventral sitzen 10 von hinten nach vorn zu kleiner werdende Zähne; der letzte ist von der Spitze um ein Stück zurückgerückt und selbst sehr klein. Die dorsalen Zähne sind etwas beweglich.

Der Carapax ist oben gerundet, und die mediane Carina verschwindet völlig in der hinteren Hälfte. Vorn besitzt er tiefe Ausschnitte für die Augen, denen an der Seite ein großer Antennalstachel folgt. Darunter steht etwas über der Anterolateralecke ein kleiner Branchiostegaldorn.



Textfig. 40. *Bathypalaemonella Zimmeri* von der rechten Seite.

Die Abdominalsomiten sind dorsal gerundet; das dritte ist nicht als Dorn über das vierte vorgezogen, und das sechste ist ungefähr doppelt so lang wie das fünfte. Das Telson besitzt beiläufig die Länge des fünften und sechsten Segmentes zusammengenommen. Dorsal trägt es einen schwachen Sulcus, an den Seiten 2 Paare von kleinen Dornen und am breit abgesetzten Ende ist es mit 8 kleinen Zähnchen bewehrt, die nach der Seite zu an Größe zunehmen. Die Uropoden sind länger als das Telson, die Ränder gekörnelt, nicht gezähnt wie bei *Leontocaris*.

Die Augen haben die gewöhnliche Form, die Cornea schwarz pigmentiert und breiter als der Stiel. Ein eigentlicher Ocellus fehlt. Der Schaft der ersten Antenne ist dreigliedrig, das erste Glied am längsten und mit einem langen, es überragenden Styloceriten versehen. Geißeln sind nur zwei vorhanden, von denen die laterale die dickere ist; beide sind kurz und überragen das Rostrum kaum. Der Stiel der zweiten Antenne besitzt am Rande des ersten Gliedes einen feinen Stachel; die Schuppe überragt den Stiel beider Antennen bei weitem; ihr Lateralrand ist gerade und ungezähnt.

Die Mundgliedmaßen zeigen viele bemerkenswerte Eigentümlichkeiten, die bald nach der Richtung der Acanthephyriden, bald nach der der Campylonotiden hinweisen (Textfig. 42—47).

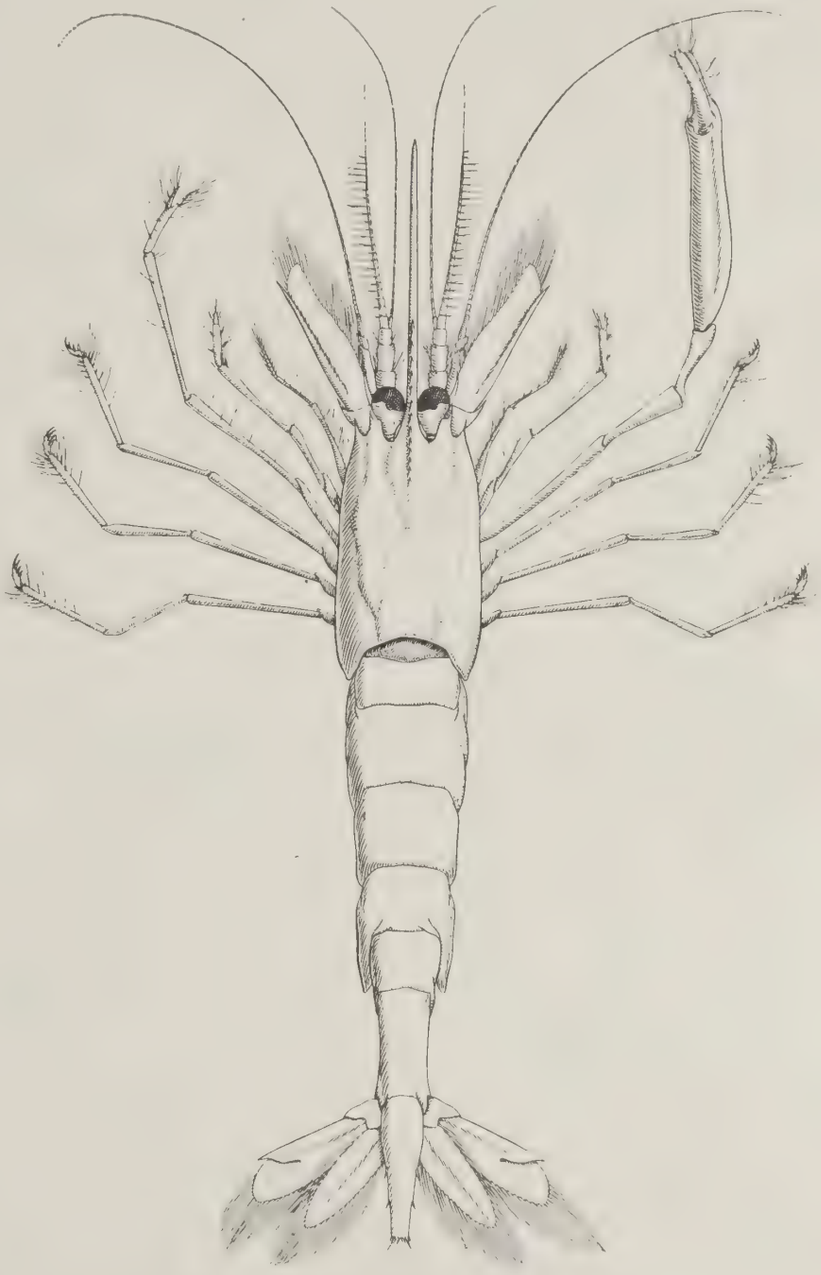
Die Mandibeln haben einen breiten, mit 11 Zähnen besetzten Incisor- und einen schmäleren Molarfortsatz. Beide sind zwar äußerlich deutlich voneinander zu scheiden, stehen aber direkt nebeneinander, so daß sie von dem Typus der Palaemoniden streng geschieden sind. Ein zweigliedriger Palpus ist ebenso wie bei *Campylonotus vagans* Bate vorhanden.

Bei den ersten Maxillen ist die untere Lade spitz und nach oben gekrümmt.

Die zweiten Maxillen haben den Coxo- und den Basipoditen je in zwei Teile geteilt. Der Scaphognathit ist eine breite Platte, deren untere Hälfte gerundet ist, ebenso wie bei *Acanthephyra*; bei *Campylonotus* läuft dieser Teil spitz aus.

Der Endopodit des ersten Maxillarfußes ist dreigliedrig; der Exopodit ist in eine basale Hälfte und eine Geißel gesondert, wie es auch für *Campylonotus* charakteristisch ist. Bei *Acanthephyra* fehlt der Geißelteil.

Der Endopodit des zweiten Maxillarfußes ist fünfgliedrig, und das letzte Glied sitzt dem vorhergehenden terminal an, nicht seitlich. Dies weist wieder auf *Acanthephyra* hin, im Gegensatz zu *Campylonotus*.



Textfig. 41. *Bathyphalaemonella Zimmeri* von oben.

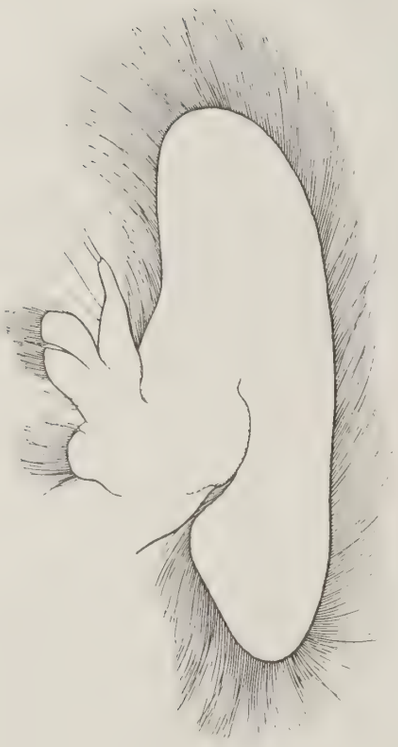
Die dritten Maxillarfüße haben eine gegliederte Geißel, was mit *Campylonotus* übereinstimmt.

Die ersten Pereiopoden sind symmetrisch gebaut; sie überragen die dritten Maxillarfüße mit ihrer Schere. Während Ischium und Merus ungefähr gleich lang sind, übertrifft beide der

Carpus. Die Schere selbst ist nur klein und rudimentär. Das zweite Paar ist asymmetrisch, indem der rechte Fuß bedeutend länger und stärker gebaut ist. Der linke ist schlank und überragt mit der Schere und der Hälfte des Carpus die Antennenschuppe. Carpus und Merus sind

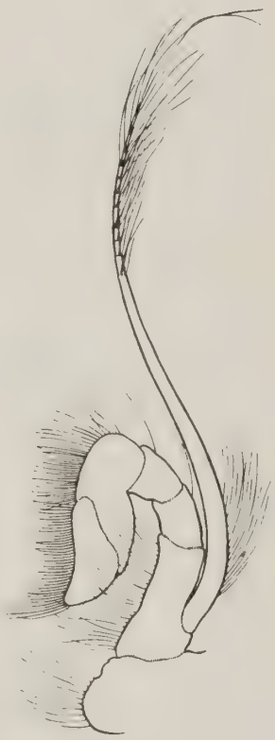
Textfig. 42.

Textfig. 43.

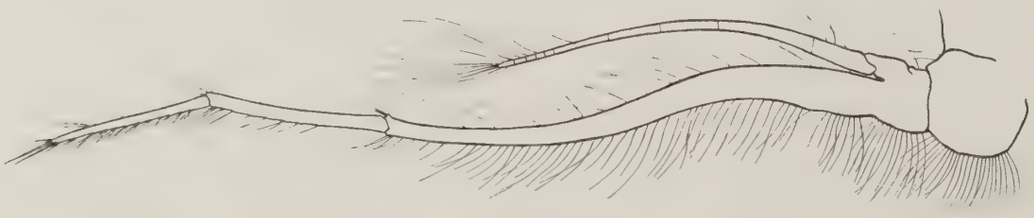


Textfig. 44.

Textfig. 45.



Textfig. 46.



Textfig. 47.

Textfig. 42—47. *Bathypalaemonella Zimmeri* BALSS. 42 Mandibel. 43 erste Maxille. 44 zweite Maxille. 45 erster Maxillarfuß. 46 zweiter Maxillarfuß. 47 dritter Maxillarfuß.

lang und zart und distal etwas verdickt; die eigentliche Schere ist nur klein. Die rechte Schere ist enorm verlängert und überragt die Rostrumspitze bei weitem. Das Ischium, das bei dem vorliegenden Exemplare in der Mitte gebrochen ist, ist sehr lang, dann folgen die wesentlich kürzeren Carpus und Merus und darauf die außerordentlich charakteristische Schere. Diese besteht aus einem bedeutend verdickten, glatten Palmarteile, der sich in einen kurzen, gezähnten Finger fortsetzt. Mit ihm artikuliert ein gerundeter Dactylus, der eine stumpfe Kante besitzt. Beide Finger sind kurz behaart. Das ganze Gebilde ist von einem Bau, wie ich ihn in der Decapodenliteratur nicht mehr kenne.

Die dritten, vierten und fünften Pereiopoden sind einander gleich gebaut; der Merus ist das längste Glied und trägt auf der ventralen Seite, nahe dem distalen Ende einen Dorn. Carpus und Propodus sind ungefähr gleich lang, der Dactylus ist am kürzesten und mit 4—5 kleinen Zähnchen ventral bewaffnet.

Epi- und Exopoditen fehlen, dagegen existieren außer 5 Pleurobranchien (auf allen Pereiopoden) noch 4 Arthrobranchien auf den 4 ersten Pereiopoden.

Die Pleopoden tragen vom zweiten Paare an die Appendix interna.

Maße		Maße	
Länge des Carapax	13 mm	Länge des großen rechten Scherenfußes	33 mm
„ „ Rostrums	16 „	„ „ Propodus dieses Scherenfußes	15 „
„ „ Abdomens	35 „	„ „ Dactylus „ „	45 „

Eigröße 0,90 × 0,63 mm.

4. Sectio Pandaloida Borradaile.

Borradaile, 1907, p. 471.

Die Sectio enthält die zwei Familien Thalassocaridae Bate (mit der einzigen Gattung *Thalassocaris* Dana) (vgl. de Man, 1920, p. 94) und die Familie der Pandalidae Bate.

Familie Pandalidae Bate.

de Man, 1920, p. 100 (Revision).

Gattung *Pandalus* Leach.

de Man, 1920, p. 103 (Verzeichnis der Arten).

Die Gattung ist durch 20 Arten vertreten, die in den polaren und gemäßigten Zonen beider Hemisphären meist litoral vorkommen; doch gehen einzelne auch in die Tiefsee bis 2000 m.

Pandalus propinquus G. O. Sars.

G. O. Sars, 1869; Doflein, 1900, p. 321 (das. ältere Lit.); Calman, 1899, p. 32, Taf. 1—4, Fig. 2; Appellöf, 1906, p. 119; H. I. Hansen, 1908, p. 72; Kemp, 1910, p. 89, Taf. 11, Fig. 1—4; 1910, p. 410; Stephensen, 1912, p. 64; 1913, p. 43; Wedemeyer, 1912, p. 126; Murray und Hjort, 1912, p. 486, 511; Dons, 1915, p. 24; Stephensen, 1916, p. 268.

Fundangabe: 1 ♂, Station 4, 60° 42' N. Br., 3° 10' W. L., Trawl, 486 m Tiefe, 5,9° Bodentemperatur.

Geographische Verbreitung: Norwegische Küste, Fjordtiefen; irische Gewässer, 65—1150 m, schottische Küste 75—840 m, bei Island, 2000 m, amerikanische Westküste, zwischen Boston und New York, 220—1065 m.

Gattung *Plesionika* BATE.

BATE, 1888, p. 640; DE MAN, 1920, p. 105 und 111.

Die Gattung enthält 30, meist in der Tiefsee vorkommende Arten, einzelne auch im Litoral (vgl. DE MAN, l. c.).

Plesionika martia A. M.-E.

DE MAN, 1920, p. 116, Taf. 10, Fig. 24 (das. Lit.).

Synonym: *Pl. semilaevis* BATE, 1888, p. 644, Taf. 113, Fig. 3.

Pl. Kottei PFEFFER (nomen nudum), KOTTE, 1902.

Fundangaben: 1 ♀ mit Eiern, Station 65, 28. Sept. 1898, 1° 56' S. Br., 7° 40' O. L., Vertikalnetz, 0—800 m.

Viele Exemplare, Station 103, 2. Nov. 1898, 35° 10' S. Br., 23° 2' O. L., Trawl, 500 m Tiefe, 7,8° Bodentemperatur, im Agulhasstrom.

Viele Exemplare, Station 245, 22. März 1899, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., Trawl, 463 m, 10,0° Bodentemperatur, Zanzibarkanal.

Viele Exemplare, Station 249, 23. März 1899, 3° 7' S. Br., 40° 45' O. L., Trawl, 748 m Tiefe, 8,4° Bodentemperatur.

Viele Exemplare, Station 251, 24. März 1899, 1° 40' S. Br., 41° 47' O. L., Trawl, 693 m Tiefe, 9,0° Bodentemperatur.

Viele Exemplare, Station 252, 25. März 1899, 0° 24' S. Br., 42° 49' O. L., Trawl, 1019 m Tiefe.

Viele Exemplare, Station 253, 25. März 1899, 0° 27' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 638 m Tiefe, 9,6° Bodentemperatur.

Viele Exemplare, Station 254, 25. März 1899, 0° 29' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 977 m Tiefe, 8,0° Bodentemperatur.

Viele Exemplare, Station 263, 29. März 1899, 4° 41' N. Br., 48° 38' O. L., Trawl, 823 m Tiefe.

Viele Exemplare, Station 265, 30. März 1899, 6° 24' N. Br., 49° 31' O. L., Trawl, 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur.

Viele Exemplare, Station 266, 30. März 1899, 6° 44' N. Br., 49° 43' O. L., Trawl, 741 m Bodentiefe, 9,2° Bodentemperatur.

Geographische Verbreitung: Irland, 400—1150 m (KEMP), Golf von Biscaya, 400—750 m (CAULLERY-KEMP), Westküste der iberischen Halbinsel, Mittelmeer, 500—875 m (ADENSAMER, SENNA), Kap der guten Hoffnung, 240—250 m (STEBBING), Arabisches Meer, Andamanensee, 260—1070 m (ALCOCK, LLOYD), zwischen den Philippinen und Borneo, 450 m, (BATE), Sagamibai, 800 m (BALSS), Sydney, 2190 m (BATE), Fidji-Inseln, 570 m (BATE), Hawai, 165—685 m (RATHBUN), Kermadecinseln, 950 m (BATE), Malayischer Archipel, 250—567 m (DE MAN).

Plesionika Alcocki ANDERSON.

ALCOCK, 1901, p. 97; Illustrations Investigator, Taf. 52, Fig. 2 (♂), Fig. 4 (♀); LLOYD, 1907, p. 6.

Fundangaben: 1 ♂, Station 251, 24. März 1899, 1° 40' S. Br., 41° 47' O. L., Trawl, 693 m Tiefe, 9,0° Bodentemperatur.

3 ♂, 1 ♀ mit Eiern, Station 252, 25. März 1899, 0° 24' S. Br., 42° 49' O. L., Trawl, 1019 m Tiefe, ostafrikanische Küste.

4 ♀ mit Eiern, Station 263, 29. März 1899, 4° 41' N. Br., 48° 38' O. L., Trawl, 823 m Tiefe.

Viele ♂ und ♀ mit Eiern, Station 265, 30. März 1899, 6° 24' N. Br., 49° 31' O. L., Trawl, 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur.

2 ♂, Station 266, 30. März 1899, 6° 44' N. Br., 49° 43' O. L., Trawl, 741 m Tiefe, 9,2° Bodentemperatur.

In der Ausbildung des Rostrum unterliegt diese Art manchen Schwankungen, indem nämlich häufig die ventralen Zähne nicht so stark hervorragen, sondern nur als kleine Erhebungen ausgebildet sind (Textfig. 48).

An dem „Haarkörbchen", mit dem die Dactylen der Schreitfüße bewehrt sind, ist diese Form von der nahe verwandten *P. martia* leicht zu unterscheiden, auch bei Exemplaren, denen das Rostrum fehlt.

Die Form gehört nach Lloyd (1907) zu den wenigen Macruren, die ein leuchtendes Sekret ausstoßen.

Textfig. 48. Carapax von *Plesionika Alcocki* Anders, 3mal vergrößert.

Geographische Verbreitung: Andamanensee, 500—915 m Tiefe, Bai von Bengalen, 1125 m, Arabisches Meer, 650—1100 m („Investigator"), dazu die Fundorte der „Valdivia".

Plesionika bifurca Alc. und And.

Alcock, 1901, p. 98; Illustrations Investigator, Taf. 51, Fig. 6; de Man, 1920, p. 136, Taf. 12, Fig. 31.

Fundangabe: 2 ♀, Station 265, 30. März 1899, 6° 24' N. Br., 49° 31' O. L., Trawl, 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, Nähe der Küste von Ostafrika.

Wie die Originalexemplare, sind auch unsere Tiere nur klein, es beträgt die Länge von Rostrum + Carapax 11 mm, des Abdomen 19 mm.

Geographische Verbreitung: Indik, Nähe der Laccadiven, Andamanensee, 310—1160 m, Hinterindischer Archipel, 330—835 m.

Plesionika Sindoi Rathbun.

(Tafel XXVI).

Rathbun, 1906, p. 915, Taf. 21, Fig. 4.

? = *Pandalus ocellus* Alcock, 1901, p. 98; de Man, 1920, p. 126, Taf. 11 und 12, Fig. 27.

Fundangabe: 1 ♂, 1 ♀, Station 208, 6° 54' N. Br., 93° 28' O. L., Trawl, 296 m Bodentiefe, 11,4° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nicobar.

Mit dieser von Miss Rathbun kurz charakterisierten Form identifiziere ich 2 Exemplare, die durch ihre Größe auffallen.

Das Rostrum ist 1 1/3mal so lang wie der Rest des Carapax; seine Zähnelung beginnt dorsal noch auf dem Carapax mit 4 kleinen Zähnchen und setzt sich dann bis zur Spitze hin fort, wobei auf der Oberseite die Zahl etwa 25, auf der Unterseite 24 ist. Auf der Mitte der Seitenfläche des Rostrum verläuft eine Carina bis zur Orbita hin. Antennal- und Branchiostegaldorn des Carapax sind bedeutend entwickelt.

Carapax und Abdominalterga sind dorsal gerundet, das sechste Abdominalsegment ist ungefähr doppelt so lang wie das fünfte, das Telson etwas länger als das sechste und dorsal abgeflacht; an den Seitenkanten trägt es je 3 Dornen, das Ende ist abgestutzt.

Der Ocellus ist stark entwickelt.

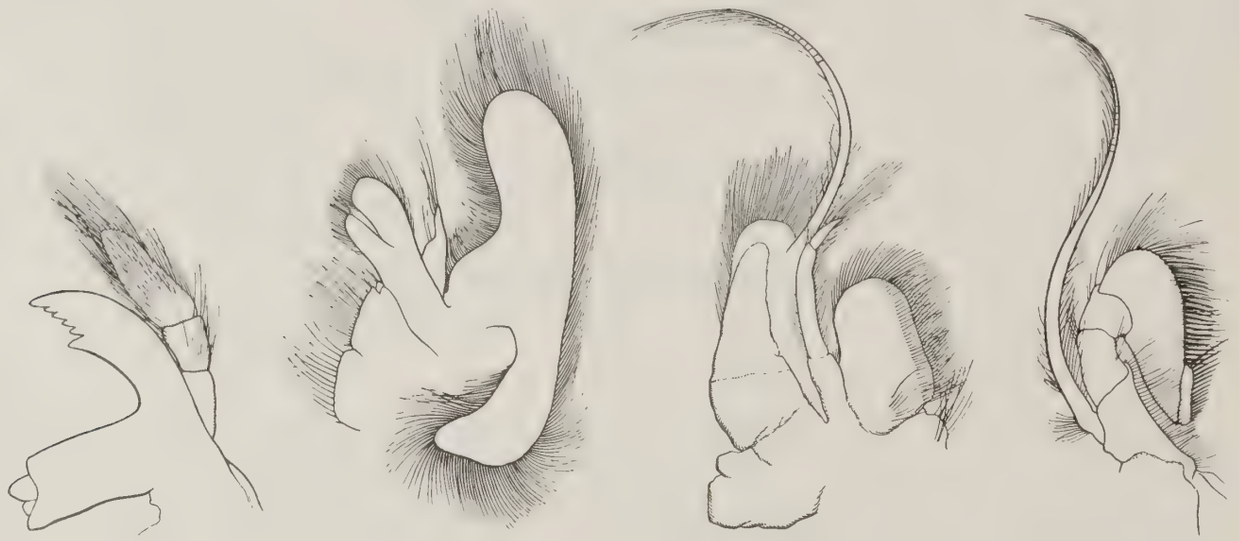
Die Flagellen der ersten und zweiten Antennen überragen den Carapax bei weitem an Länge. Die Antennenschuppe erreicht die Spitze des Rostrum nicht, dagegen wird diese von den dritten Maxillarfüßen überragt.

Die Gestalt der Mundgliedmaßen geht aus den Textfigg. 49—52 hervor.

Die ersten Pereiopoden sind bedeutend länger als die dritten Maxillarfüße; eine mikroskopisch kleine Schere, wie sie bei vielen Arten der Gattung vorkommt, ist hier nicht vorhanden.

Die Pereiopoden des zweiten Paares überragen die dritten Maxillarfüße nur mit ihrer Schere; beiderseitig sind sie gleichlang.

Ein sehr charakteristisches Aussehen haben die folgenden Fußpaare, die enorm verlängert sind; besonders sind es Carpus und Merus, die gestreckt sind, während der Dactylus nur klein



Textfig. 49. Textfig. 50. Textfig. 51. Textfig. 52.

Textfig. 49—52. *Plesionika Sindoi*. 49 Mandibel. 50 zweite Maxille. 51 erster Maxillarfuß. 52 zweiter Maxillarfuß.

ist. Der Merus des dritten Paares ist auf der Unterseite, der des vierten und fünften Paares auf der Ober- und Unterseite mit Zähnen bewehrt. Das längste aller Beinpaare ist das fünfte.

Verwandtschaft: Der Typus von BATE's *P.* (*Nothocaris*) *ocellus* sollte neu untersucht werden; BATE gibt als ein charakteristisches Merkmal seiner Exemplare an, daß bei den Pereiopoden des zweiten Paares der linke ungefähr doppelt so lang wie der rechte sei, eine Eigentümlichkeit, wie sie sich bei den nächstverwandten Arten seither nicht mehr wiedergefunden hat. (Regenerationsstadium?)

Es gehört ferner zu diesem Formenkreis: *Plesionika Ortmanni* DOFLEIN (BALSS, 1914a, p. 30 = *Pandalus ocellus* RATHBUN, 1906, p. 915, Taf. 21, Fig. 1). Diese Art steht der *P. Sindoi* RATHBUN außerordentlich nahe; beide sind voneinander durch folgende Eigentümlichkeiten geschieden:

1. Bei *P. Sindoi* überragen die zweiten Pereiopoden nur mit der Länge ihres Propodus die dritten Maxillarfüße, während bei *P. Ortmanni* auch noch 6—7 Glieder des Carpus darüber hinausschauen.

2. Bei *P. Sindoi* ist die Oberseite des Merus der vierten und fünften Pereiopoden mit kleinen Zähnchen bewehrt, während sie bei *P. Ortmanni* glatt ist.

3. Bei *P. Sindoi* sind die Dactylen der drei letzten Pereiopoden kurz und etwas an der Basis verdickt, wenig gekrümmt; bei *P. Ortmanni* sind sie länger und schmäler.

4. *P. Sindoi* wird, soweit ich das nach dem mir vorliegenden Material beurteilen kann, bedeutend größer als *P. Ortmanni*. Beide Arten sind vielleicht nur Faciesvarietäten derselben Art.

Geographische Verbreitung: *P. Sindoi* ist bisher bekannt von der Andamanensee, 375 m Tiefe (Investigator), dem Hinterindischen Archipel, 275—522 m („Siboga"), und von Hawai aus 80—420 m Tiefe, *P. Ortmanni*, die vikariierende Form von Japan und Hawai aus 50—640 m.

Maße

	P. Sindoi	*P. Ortmanni*
Länge des Carapax	30 mm	17,5 mm
„ „ Rostrums	38 „	21 „
„ „ Abdomens	78 „	50 „
„ „ fünften Beinpaares	130 „	65 „
„ „ Merus des fünften Beinpaares	39 „	22 „
„ „ Carpus des fünften Beinpaares	47 „	17 „
„ „ Propodus des fünften Beinpaares	26 „	16 „
„ „ Dactylus des fünften Beinpaares	4 „	3,5 „

Farbe: Das lebende Tier war von roter Farbe mit weißen und dunkelroten Längsstreifen, die über Rostrum und Carapax bis zum Telson ziehen. Es ähnelt dadurch der *Lysmata seticaudata* (Risso). Im allgemeinen sind längsgestreifte Cariden selten.

Gattung *Parapandalus* Borrad. (Alcock emend.).

Borradaile, 1899, p. 411; Alcock, 1901, p. 94; de Man, 1920, p. 107 und 139.

Ueber die Verbreitung der 12 bekannten Arten vgl. die Zusammenstellung bei de Man, l. c.

Parapandalus Zurstrasseni Balss.

(Tafel XXVII).

Balss, 1914b, p. 597; de Man, 1920, p. 141, Taf. 12, Fig. 32.

Fundangaben: 2 ♂, 1 ♀, Station 182, 10° 8' S. Br., 97° 14' O. L., Vertikalnetz, 0—2400 m Tiefe, zwischen den Cocosinseln und Sumatra.

1 ♂, Station 231, 3° 24' S. Br., 58° 38' O. L., Vertikalnetz, 0—2000 m Tiefe, Nähe der Seychellen.

Das Rostrum ist fast dreimal so lang wie der Carapax, dünn und am Ende ein wenig nach aufwärts gebogen. Es trägt auf seiner Oberseite über der Augenregion 2 Zähne, von denen der vordere der größere ist, dann kommt eine freie Strecke, bis in der zweiten Hälfte wieder etwa 10 sehr kleine Zähnchen in ziemlich weitem Abstande voneinander folgen; diese sind erst gegen die Spitze zu deutlicher. Die Unterseite des Rostrum ist regelmäßig der ganzen Länge nach mit kleinen Zähnchen bewehrt; nur in der Höhe der Antennenregion ist sie behaart.

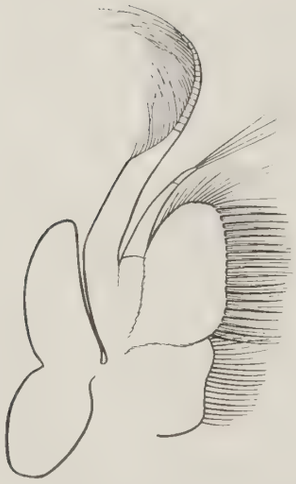
Der Carapax trägt einen kleinen Antennal- und einen Branchiostegaldorn, die Rostralcarina ist nur auf der vorderen Hälfte entwickelt. Die Augen haben eine normale Ausbildung, der Ocellus ist mit der Cornea verschmolzen. Die Anhänge sind lang und dünn; während der

Stylocerit der ersten Antenne kurz ist, überragt der Scaphocerit der zweiten Antenne den Stiel der ersten bei weitem.

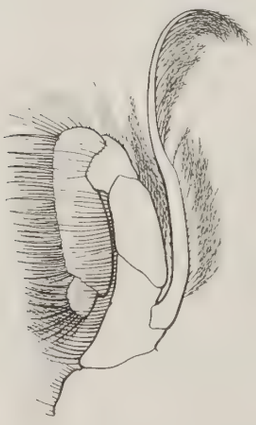
Die Form der Mundgliedmaßen zeigen Textfig. 53—57. Aberrant gebaut sind besonders der erste und der zweite Maxillarfuß, an welch' letzterem das letzte Glied am Ende, nicht an der Seite eingelenkt ist. Der dritte Maxillarfuß geht bis zur Mitte des Scaphoceriten.

Textfig. 53.

Textfig. 54.



Textfig. 55.



Textfig. 56.

Textfig. 57.

Textfig. 53—57. *Parapandalus Zurstrasseni* BALSS. 53 Mandibel. 54 zweite Maxille. 55 erster Maxillarfuß. 56 zweiter Maxillarfuß. 57 dritter Maxillarfuß.

Die ersten und zweiten Pereiopoden erreichen an Länge nicht das Ende des letzten Maxillarfußes. Der Carpus des zweiten Fußes ist elfgliedrig, das letzte Glied am längsten. Die drei letzten Brustfüße sind verhältnismäßig kurz und zart, der Merus trägt eine feine Zähnelung auf der Unterseite, der Dactylus ist kurz. Epipoditen fehlen überall, die Kiemenzahl ist normal (wie bei *Pandalus*).

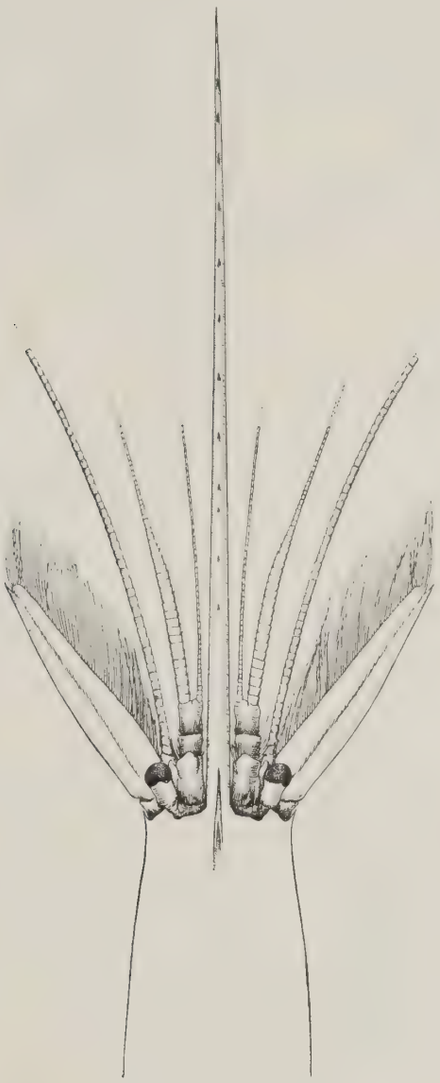
Sämtliche Glieder des Abdomen sind oben gerundet, das dritte Segment greift kapuzenartig über das vierte hinüber, das sechste Segment ist dreimal so lang wie das fünfte, das Telson übertrifft etwas den Endopoditen des Schwanzfächers, ist aber kürzer als der Exopodit; an den Seiten und am Ende trägt es kleine Zähnchen.

Lebensweise: Wie aus der Art des Fanges (Vertikalnetz) und aus dem Bau des Tieres (langes Rostrum, langes sechstes Abdominalglied) hervorgeht, führt diese Art ein bathypelagisches Leben, eine Lebensweise, wie sie in dieser Familie selten vorkommt. Auch eine noch unbeschriebene *Plesionika* (*nana*) soll nach Murray und Hjort, 1912, p. 585 pelagisch leben.

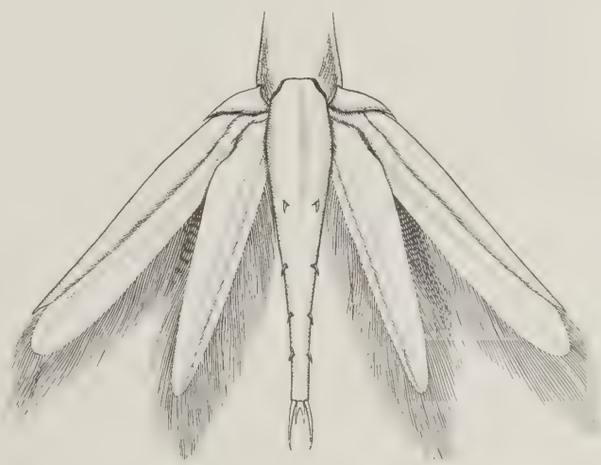
Verwandtschaft: Innerhalb der Gattung nimmt diese Art durch den Bau ihrer Mundgliedmaßen eine gesonderte Stellung ein.

Weitere geographische Verbreitung: Hinterindischer Archipel, 1000—2000 m („Siboga").

Maße	
Länge des Carapax	8 mm
Höhe des Carapax	5 „
Länge des Rostrums	23 „
„ „ Abdomens	28 „



Textfig. 58.



Textfig. 59.

Textfig. 58—59. *Parapandalus Zurstrasseni* Balss. 58 Rostralregion. 59 Telson.

Parapandalus pristis (Risso) var. *escatilis* (Stimps.).

Pandalus escatilis Stimpson, 1860, p. 37; vgl, auch de Man, 1920, p. 151.

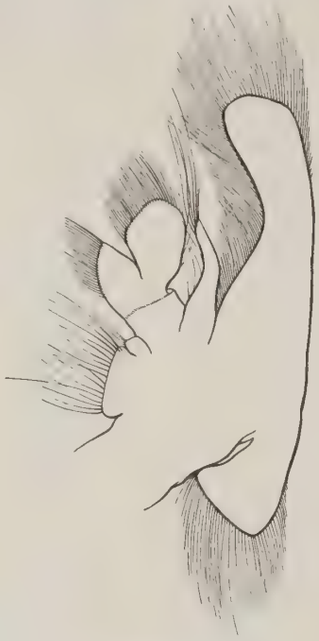
Fundangabe: 2 ♀ mit Eiern, 21. Aug. 1898, Tenerifa, Reuse.

Stimpson hat, als er diese Art von Madeira aufstellte, sofort ihre Aehnlichkeit mit *Pandalus narwal* und *P. pristis* betont. Tatsächlich ist die Verwandtschaft zu letzterer Form so groß, daß ich es vorziehe, sie nur als eine lokale Varietät derselben aufzufassen. Die einzigen Unterschiede bestehen nämlich darin, daß bei den Exemplaren der afrikanischen Inseln die Oberfläche des Carapax behaart ist, während sie bei den Formen des Mittelmeeres glatt ist. Zwar

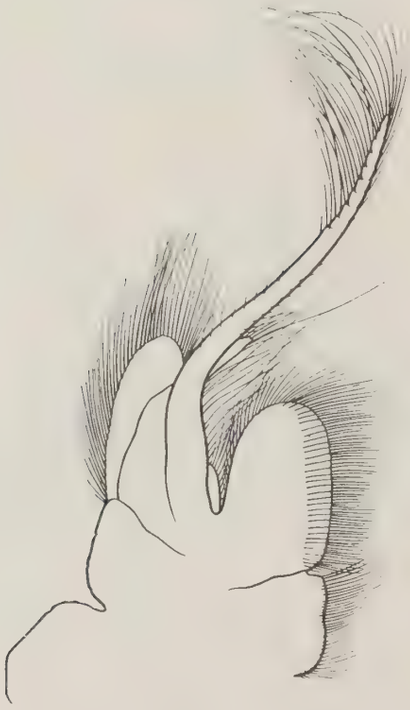
gibt STIMPSON ferner an: *P. pristis* differt in maxillipedibus externis; ich habe jedoch nach genauem Vergleiche gefunden, daß die äußere Gestalt dieser Maxillarfüße durchaus dieselbe bei beiden Formen ist; dagegen scheint allerdings die Anordnung der Haare auf ihnen eine andere

Textfig. 60.

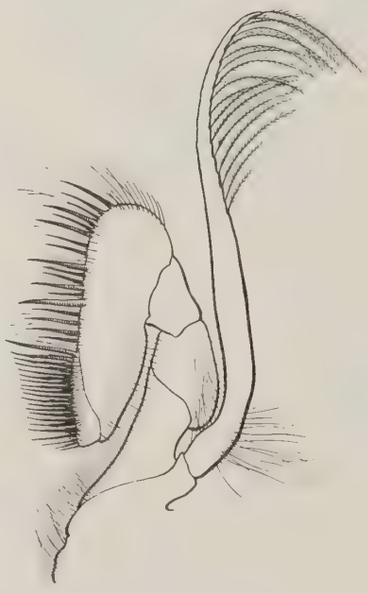
Textfig. 61.



Textfig. 62.



Textfig. 63.



Textfig. 64.

Textfig. 60—64. *Parapandalus pristis* RISSO var. *escatilis* STIMPS. 60 Mandibel. 61 erste Maxille. 62 zweite Maxille. 63 erster Maxillarfuß. 64 zweiter Maxillarfuß.

zu sein, indem bei *P. escatilis* dieselben in kleineren Querreihen angeordnet sind (vgl. Textfig. 65), während sie bei *P. pristis* mehr zerstreut stehen. Sonst stimmen die Mundgliedmaßen beider Formen durchaus überein; ich gebe hier noch die Abbildungen der übrigen, da die von *P. pristis* noch nicht abgebildet sind.

Tiefe: Stimpson sagt: Habitat in profundis. Die Tiere der „Valdivia“ wurden in Reusen gefangen, stammten also jedenfalls nur aus geringeren Tiefen, doch dürfte dies nur ein ausnahmsweiser Fund sein und die Form normalerweise größere Tiefen bevorzugen; denn einmal hat sie morphologisch ganz das Aussehen von Tiefseeformen (Verlängerung der Beine); sodann wehte beim Fange, wie Chun in seinem Reisebericht (Aus den Tiefen des Weltmeeres, 1900, p. 62) schreibt, Nord-Ostpassat, der einen Auftrieb des kalten Tiefenwassers verursacht, wodurch unsere Tiere wohl aus der Tiefe mitheraufgebracht worden sind.

Textfig. 65. Dritter Maxillarfuß von *Parapandalus pristis* var. *escatilis* Stimps.

Geographische Verbreitung: *Parapandalus pristis* (Risso) ist bisher nur aus dem Mittelmeer und dem Roten Meere bekannt. Sehr wahrscheinlich ist jedoch mit ihm der *Pandalus longipes* A. M.-E. (1881, p. 15) identisch, dessen kurze Diagnose leider nie durch eine ausführliche Beschreibung ergänzt worden ist; möglicherweise gehört auch *P. longicauda* Rathbun (1902, p. 117) hierher. Im Indopacifik entspricht als vikariierende Art der *Parapandalus spinipes* Bate so daß wir es also mit zwei sehr nahestehenden Formen der wärmeren Tiefen zu tun haben.

Gattung *Heterocarpus* A. M.-E.

A. Milne-Edwards, 1881, p. 6; Bate, 1888, p. 627; Faxon, 1895, p. 148; Alcock, 1901, p. 102; de Man, 1920, p. 108 und 152.

Die Stellung dieser Gattung unter den Pandaliden erscheint wegen der Gestalt der Mundgliedmaßen sicher.

Es handelt sich um 7 Arten, die in den tropischen Teilen der Ozeane am Grunde des Meeres benthonisch leben und bisher meist auf der nördlichen Halbkugel gefunden wurden. Die Hauptverbreitung hat die Gattung im Indopacifik.

Heterocarpus dorsalis Bate.

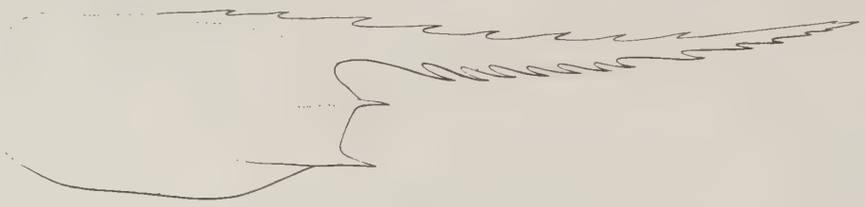
Sp. Bate, 1888, p. 630, Taf. 111; de Man, 1920, p. 171, Taf. 15, Fig. 43.

Fundangabe: 1 ♂, Station 259, 2° 58′ N. Br., 47° 6′ O. L., Trawl, 1289 m Tiefe, 6,3° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Unser Tier, dessen Maße und Größe dieselben sind wie bei den „Challenger“-Exemplaren, unterscheidet sich von diesen durch die Bezahnung des Rostrum, die $\frac{8}{12}$ ist gegenüber $\frac{8}{7}$ bei Bate; ob es sich hierbei um eine geographische Varietät oder um individuelle Variationen handelt, ist nach den wenigen gefangenen Tieren nicht zu beurteilen.

In die Verwandtschaft dieser Art gehören noch *Heterocarpus oryx* A. M.-E. von Westindien und *Heterocarpus affinis* Faxon aus der Panamaregion.

Geographische Verbreitung: *Heterocarpus dorsalis* BATE ist bisher in 2 Exemplaren bekannt, die der „Challenger" bei der Insel Banda in 365 m Tiefe gefangen hatte, und 65 Exemplaren, die die „Siboga" im Hinterindischen Archipel in 520—1165 m dredgte.



Textfig. 66. Umriß des Carapax von *Heterocarpus dorsalis* BATE.

Heterocarpus sibogae DE MAN.

Heterocarpus ensifer ALCOCK, 1901, p. 107.

„ *sibogae* DE MAN, 1920, p. 169, Taf. 14, Fig. 2; PARISI, 1919, p. 71; BALSS, 1924, p. 47.

Fundangaben: 1 ♀ mit Eiern, Station 192, 31. Jan. 1899, 0° 43' N. Br., 98° 33' O. L., Trawl, 371 m Tiefe, 11,0° Bodentemperatur, Siberutstraße.

1 ♂, 4 ♀, Station 208, 7. Febr. 1899, 6° 54' N. Br., 93° 28' O. L., 296 m Tiefe, 11,4° Bodentemperatur, SW. von Groß-Nikobar.

Die Eigröße beträgt 0,41 × 0,34 mm.

Geographische Verbreitung: Andamanensee, 345—400 m (ALCOCK), Hinterindischer Archipel, 289—560 m (DE MAN), Japan, Sagamibai, 400—600 m (BALSS, PARISI).

Heterocarpus longirostris MC GILCHRIST.

MC GILCHRIST, 1905, p. 237; Illustrations Investigator, Taf. 71, Fig. 2.

Fundangabe: 1 ♀, Station 205, 4. Febr. 1899, 1° 48' N. Br., 96° 53' O. L., Trawl, 1143 m Tiefe, 6,1° Bodentemperatur, Nias-Nordkanal, südlich von Bangkam.

Das einzige mitgebrachte Exemplar stimmt mit der Beschreibung völlig überein. Zum ersten Male wiedergefunden.

Maße	
Länge des Carapax	42 mm
„ „ Rostrums	46 „
„ „ Abdomens	81 „

Von den Carinen ist die postoculare besser entwickelt als bei dem Exemplare des Investigator.

Geographische Verbreitung: Bai von Bengalen, 1750 m (Investigator), und der Fund der „Valdivia".

Heterocarpus Wood-Masoni ALCOCK.

ALCOCK, 1901, p. 108; Illustrations Investigator, Taf. 51, Fig. 2; DE MAN, 1920, p. 156, Taf. 13, Fig. 36.

Fundangaben: 1 ♂, Station 199, 2. Febr. 1899, 0° 15' N. Br., 98° 4' O. L., Trawl, 470 m Tiefe, 10,3° Bodentemperatur.

1 ♂, 7 ♀ mit Eiern, Station 242, 20. März 1899, 6° 34' S. Br., 39° 35' O. L., 404 m Tiefe, 11,1° Bodentemperatur, außerhalb Dar es Salam.

Viele Exemplare, Station 243, 20. März 1899, 6° 39' S. Br., 39° 30' O. L., Trawl, 400 m Tiefe.

Mehrere juv. und erwachsene Tiere, Station 245, 22. März 1899, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., 463 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, Zanzibarkanal.

2 ♀, Station 253, 25. März 1899, 0° 27' S. Br., 42° 47' O. L., Trawl, 638 m Tiefe, 9,6° Bodentemperatur, Nähe der ostafrikanischen Küste.

Mit der Beschreibung Alcocks übereinstimmend. Auch die jugendlichen Exemplare haben schon dieselben Verhältnisse in der Anordnung der Leisten und der Zahnzahl am Rostrum.

Geographische Verbreitung: Andamanensee, Nias-Südkanal, Hinterindischer Archipel, ostafrikanische Küste.

Tiefe: 310—638 m.

Heterocarpus tricarinatus Alc. und And.

Alcock, 1901, p. 107; Illustrations Investigator, Taf. 51, Fig. 1; Stebbing, 1914b, p. 39; de Man, 1920, p. 161, Taf. 13 und 14, Fig. 38.

Fundangaben: 2 ♂, 1 ♀ mit Eiern, Station 270, 4. April 1899, 13° 1' N. Br., 47° 10' O. L., Trawl, 1840 m Tiefe, 3,7° Bodentemperatur, im Golf von Aden.

Die Eigröße beträgt 0,58 × 0,45 mm.

Geographische Verbreitung: Arabischer Meerbusen, Nähe der Laccadiven, (Investigator), Golf von Aden, („Valdivia"), Hinterindischer Archipel („Siboga"), East London, Kap-Kolonie (Stebbing).

Tiefe: 1158—1880 m.

Heterocarpus gibbosus Bate.

Bate, 1888, p. 634, Taf. 112, Fig. 2; Wood-Mason und Alcock, 1892, p. 369; Alcock, 1901, p. 103; Kemp und Sewell, 1912, p. 20; de Man, 1920, p. 163, Taf. 14, Fig. 39.

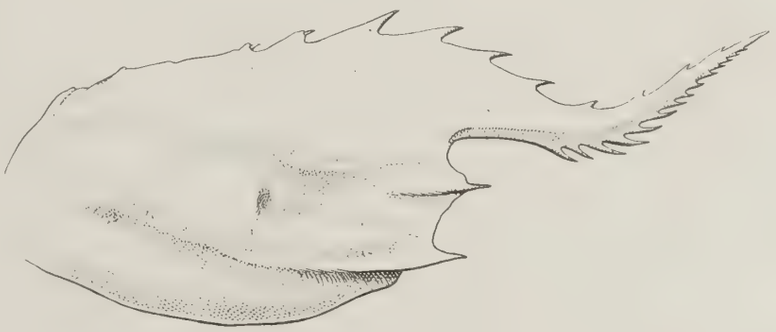
Fundangaben: 1 ♂, Station 194, 1. Febr. 1899, 0° 15' N. Br., 98° 8' O. L., Trawl, 614 m Tiefe, 10,2° Bodentemperatur, Nias-Südkanal.

2 ♀ mit Eiern, Station 265, 30. März 1899, 6° 24' N. Br., 49° 31' O. L., Trawl, 628 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, Küste von Ostafrika.

Zu den Beschreibungen habe ich nichts weiter hinzuzufügen, als daß das Rostrum eine etwas andere Form hat als Bate's Abbildung (vgl. Textfig. 67).

Die Eigröße beträgt 0,52 × 0,41 mm.

Fortpflanzungszeit: Wood-Mason und Alcock erwähnen Weibchen mit Eiern vom Dezember.



Textfig. 67. Umriß des Carapax von *Heterocarpus gibbosus* Bate, $1^1/_3$mal vergrößert.

Geographische Verbreitung: Bai von Bengalen, Andamanensee, Arabischer Meerbusen (Investigator), Tablasinsel, Philippinen („Challenger"), Hinterindischer Archipel, („Siboga").

Tiefe: 265—1280 m.

5. Sectio Palaemonoida Borradaile.

Borradaile, 1907, p. 471.

Familie Hippolytidae Bate.

Calman, 1906; St. Kemp, 1914, 1916.

Calman und Kemp haben eine Revision dieser Familie l. c. begonnen.

Gattung *Hippolyte* LEACH.

Zur Charakteristik und Synonymie dieser Gattung vergleiche man die Arbeit von STEBBING, 1914.

Hippolyte (*Virbius*) *acuminatus* DANA.

Hippolyte acuminatus DANA, 1855, p. 502, Taf. 36, Fig. 1a—c.
Virbius acuminatus STIMPSON, 1860, p. 36.
Hippolyte bidentatus BATE, 1888, p. 591, Taf. 105, Fig. 1 und 2.
Virbius acuminatus ORTMANN, 1893, p. 46; LENZ und STRUNCK, 1914, p. 320; STEBBING, 1914, p. 289.

Die Exemplare der „Valdivia" wurden gefangen im Golf von Guinea: a) Station 55, Oberfläche, am 12. September 1898, b) Station 48, Oberfläche, c) Station 49, Oberfläche.

Geographische Verbreitung; *Hippolyte acuminatus* DANA lebt am Sargassumkraut im Atlantischen Ozean.

Gattung *Spirontocaris* BATE.

BATE, 1888, p. 595.

Eine hauptsächlich Kaltwasserformen enthaltende Gattung, deren Arten meist das Litoral bevorzugen.

Spirontocaris Lilljeborgi (DAN.).

DOFLEIN, 1900, p. 333 (das. weitere Lit.); RATHBUN, 1904, p. 69; APPELLÖF, 1906, p. 119; H. I. HANSEN, 1908, p. 59; KEMP, 1910, p. 102, Taf. 14, Fig. 2—10; STEPHENSEN, 1912, p. 510; WEDEMEYER, 1912, p. 113; BJÖRK, 1913, p. 12; STEPHENSEN, 1916, p. 250; DONS, 1915, p. 32; RATHBUN, 1919, p. B 1.

Fundangaben: Mehrere Exemplare, Station 3, 5. Aug. 1898, 57° 26' N. Br., 1° 28' W. L., Trawl, 79 m Tiefe, Höhe von Aberdeen.

1 ♀, Station 4, 6. Aug. 1898, 60° 42' N. Br., 3° 10' W. L., Trawl, 486 m Tiefe, 5,9° Bodentemperatur.

Unsere Tiere stimmen mit KEMPS Abbildung überein; von ORTMANNS Angaben weichen sie durch den Mangel einer Mastigobranchie auf den vierten Pereiopoden ab.

Geographische Verbreitung: Shetlands-Inseln, Hebriden, Northumberland, Durham, Firth of Clyde, Irland, Skagerak und Kattegatt, norwegische Westküste, Murmansee, Nordamerika von Neu-Schottland bis 37° N. Br., Alaska (nördliche Seite).

Tiefe: Litoral bis 1175 m.

Gattung *Merhippolyte* BATE.

BATE, 1888, p. 618; STEBBING, 1905, p. 103; CALMAN, 1906, p. 32.

Diese wohl charakterisierte Gattung enthält folgende Arten:

M. agulhasensis BATE, Kapregion, 200—300 m.
M. Calmani KEMP, 1912, p. 20, Taf. 1, Fig. 1—4, Indik, 430 m.
M. orientalis BATE, 1888, p. 621, bei Neu Guinea, 1460 m.

Merhippolyte agulhasensis BATE.

BATE, 1888, p. 619, Taf. 110, Fig. 4; STEBBING, 1905, p. 103; CALMAN, 1906, p. 32; ODHNER, 1923, p. 5.

Fundangaben: Station 113, 34° 33' S. Br., 18° 21' O. L., Austerndredge, 318 m Tiefe, 7,1° Bodentemperatur, Kap der guten Hoffnung.

Station 114, 34° 20' S. Br., 18° 36' O. L., Trawl, 70 m Tiefe, Simonsbucht.

Geographische Verbreitung: Die Art ist aus der Kapregion und von Port Alexander (Angola, 16° S. Br.) bekannt, aus Tiefen von 70—300 m.

Gattung *Nauticaris* Bate.

Bate, 1888, p. 602; Calman, 1906, p. 31.

Eine nicht näher bestimmbare Art dieser Gattung (dem einzigen Exemplare war das Rostrum abgebrochen) wurde auf Station 165 bei St. Paul, in 672 m Tiefe gefangen.

Gattung *Mimocaris* Nobili.

Nobili, 1903, p. 5 (Nr. 447).

Nobili hat diese Gattung für eine einzige Art, *M. heterocarpoides*, von Pulo Burong aufgestellt; da seine Beschreibung an einer ziemlich versteckten Stelle erschienen ist, so gebe ich hier eine Uebersetzung.

„Diagnose: Mandibel ohne Palpus und ohne Psalistom. Erste Pereiopoden kurz, mit normalen Scheren; Carpus der zweiten Pereiopoden vielgliedrig. Vom Habitus von *Heterocarpus*.

„Erläuterung: Es fehlt ein Supraorbitaldorn; die Kiemen sind in Siebenzahl vorhanden: 5 Pleurobranchien, 1 Arthrobranchie am zweiten, 1 Podobranchie am ersten Gnathopoden. 5 kleine Mastigobranchien, die als rudimentär angesehen werden können, vom zweiten Gnathopoden zum vierten Pereiopoden; auf dem fünften fehlend. Die Stellung ist folgende:

	h	i	k	l	m	n	o
Pleurobranchien	—	—	1	1	1	1	1
Arthrobranchien	—	1	—	—	—	—	—
Podobranchien	1	1r?	—	—	—	—	—
Mastigobranchien	—	r.	r.	r.	r.	r.	r.

„Die einzige Art hat eine außerordentliche Aehnlichkeit mit Pandaliden des Genus *Heterocarpus*, durch den Habitus, die Bewehrung und Verteilung der Carinen auf dem Carpus; daher der Genus- und Speziesname (*Mimocaris heterocarpoides*)."

Es liegt mir nun von der Westküste Afrikas eine neue Hippolytide vor, die vollkommen in die Diagnose Nobilis paßt; nur ähnelt sie nicht der Gattung *Heterocarpus*, sondern einer Palaemonide, mit der sie zusammen vorkommt, dem *Leander hastatus* Aur., und die ich deshalb *Mimocaris hastatoides* nenne; aus der Diagnose Nobilis muß daher der Zusatz „vom Habitus von *Heterocarpus*" wegfallen.

Was die Stellung dieser Gattung im System betrifft, so hat Calman (1906) sie neben die Gattung *Lysmata* gestellt, mit vollem Rechte, wie aus der Betrachtung der Mundgliedmaßen hervorgeht.

Mimocaris hastatoides Balss.

(Tafel XXVIII.)

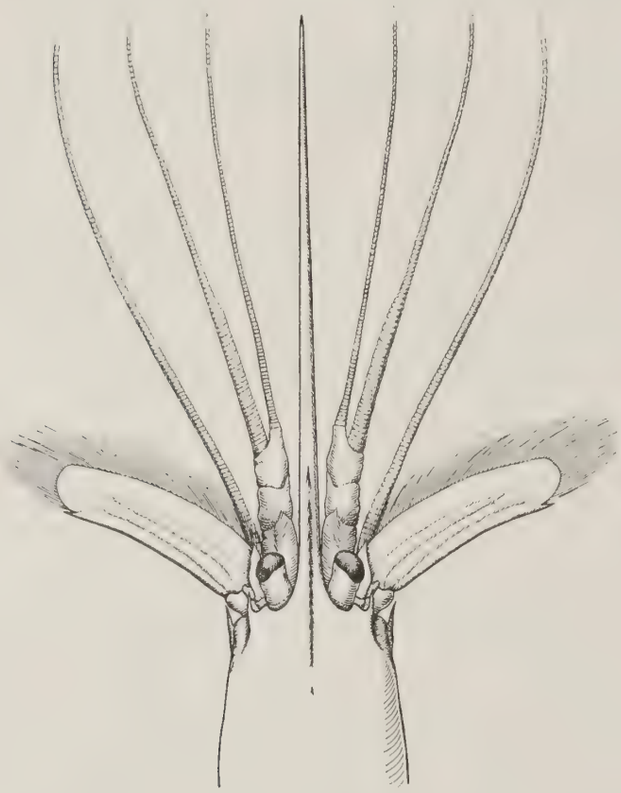
Balss, 1914b, p. 596; 1916, p. 23.

Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern, 19. Sept. 1898, Victoria Kamerun, Reuse.

Der Carapax hat eine glatte Oberfläche; dorsal ist er in seiner hinteren Hälfte gerundet, nach vorn geht von ihm ein langes, schlankes Rostrum aus, das ihn um die Hälfte an Länge übertrifft; es verläuft anfänglich eine kurze Strecke horizontal und wendet sich dann nach auf-

wärts. Dorsal ist es über den Augen zu einem gerundeten Kamme erhöht, der 18 dicht gedrängte Dornen trägt; vor und hinter diesen steht in einiger Entfernung je ein weiterer Dorn. Der übrige dorsale Teil des Rostrums ist völlig frei von Zähnen, dagegen stehen ventral 7 weiter voneinander entfernte Zähnchen, die nach der Spitze zu kleiner werden. Ein Supraorbitaldorn fehlt völlig, dagegen stehen in der Höhe der ersten, sowie der zweiten Antenne je ein größerer Stachel am Carapaxrande; ein Branchialdorn dagegen fehlt.

Die Pleonsegmente sind dorsal ebenfalls gerundet, das vierte, fünfte und sechste sind an den Seiten des Hinterrandes eingekerbt, ferner das fünfte und sechste an dem nach hinten gerichteten Winkel zu einem Dorne ausgezogen.



Textfig. 68. Rostralregion von *Mimocaris hastatoides* BALSS.

Die Augenstiele sind sehr kurz, die Cornea sehr klein, ein differenzierter Ocellus fehlt.

Der Stiel der ersten Antenne ist kurz und dreigliedrig, der Stylocerit nur klein und nicht bis ans Ende des letzten Gliedes reichend. Die Geißeln dagegen sind sehr lang und an der Basis verdickt, so daß sie ungefähr die doppelte Länge der Größe des ganzen Tieres erreichen. Noch länger sind die Geißeln der zweiten Antenne. Der Scaphocerit ist relativ kurz, am Ende gerundet.

Die Form der Mundgliedmaßen zeigen die Textfigg. 69—73; sie entsprechen der Beschreibung NOBILIS.

Das erste Paar der Pereiopoden ist etwas kürzer als die dritten Maxillarfüße; Carpus und Propodus sind nur klein, etwas länger der Merus; im ganzen sind sie etwas verdickt. Die zweiten Pereiopoden — die links und rechts gleich gebaut sind — sind von außerordentlich zierlicher Gestalt, indem die einzelnen Glieder zwar verlängert, aber sehr dünn und zart sind; die Schere ist nur klein, bedeutend länger der Carpus, der in etwa 13—15 Teile gegliedert ist. Merus und Ischium sind wieder normal gebaut. Die drei folgenden Fußpaare sind einander sehr ähnlich, bei ihnen ist der Dactylus sehr kurz, doppelt so lang sind Propodus und Carpus und am längsten der Merus, welcher auf seiner Rückseite mit einer Reihe feiner Zähnchen bewehrt ist.

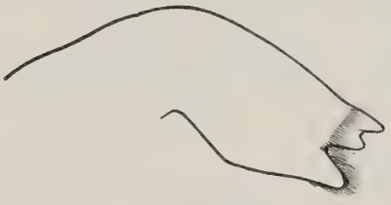
Die Pleopoden sind lang.

Die Form des Telsons und der Seitenplatten zeigt Textfig. 74.

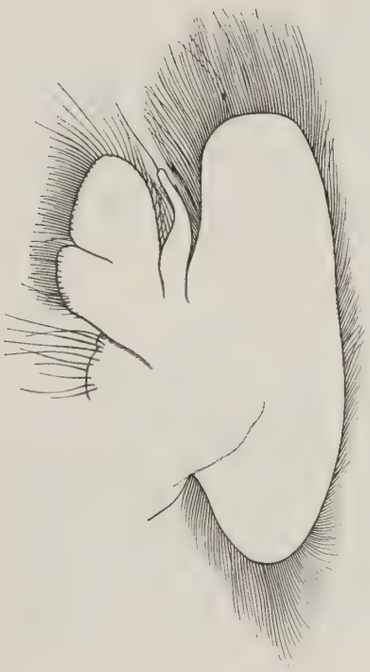
Die Eier sind nur klein und messen 0,36 × 0,30 mm.

Maße	
Länge des Carapax	13 mm
„ „ Rostrums	24 „
„ „ Abdomens	36 „

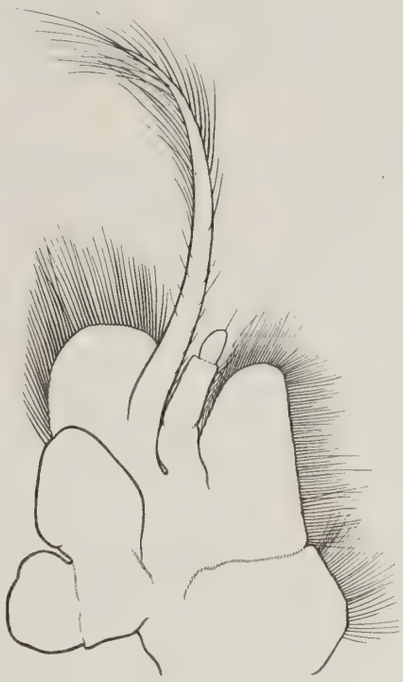
Vorkommen: In dem Materiale des Hamburger Naturhistorischen Museums fand ich in einem Glase mit *Leander hastatus* Aur., das von Kinsembo (Angola) herrührte (10 m Tiefe



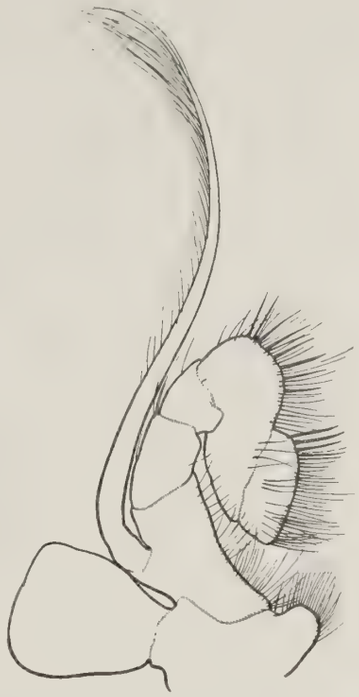
Textfig. 69.



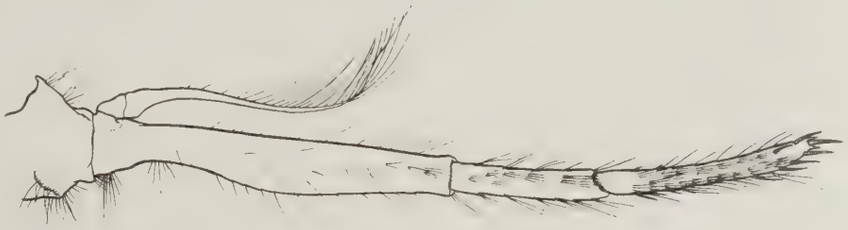
Textfig. 70.



Textfig. 71.



Textfig. 72.



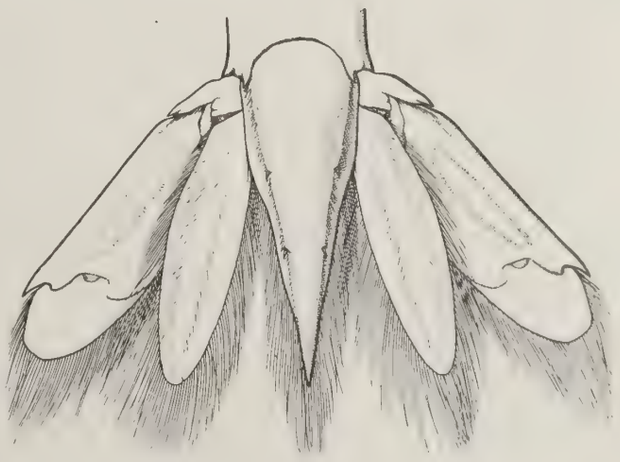
Textfig. 73.

Textfig. 69—74. *Mimocaris hastatoides* Balss. 69 Mandibel. 70 zweite Maxille. 71 erster Maxillarfuß. 72 zweiter Maxillarfuß. 73 dritter Maxillarfuß. 74 Telson.

Kpt. Hupfer leg.), noch mehrere Exemplare dieser Art; es scheint also eine auf dem Boden lebende Form zu sein, die geringere Tiefen bevorzugt.

Weiteres Vorkommen: Boma am Kongo (Belgisch-Kongo).

Bemerkungen: Im äußeren Habitus gleicht unsere Form in hohem Maße auch dem *Amphiplectus depressus* Bate (1888, p. 622)



Textfig. 74.

von Pernambuco, dessen Beschreibung von CALMAN (1906, p. 34) revidiert worden ist. Ich halte es aber trotz CALMANS widersprechenden Angaben für möglich, daß BATE's Angaben richtig sind und daß wir eine zu Recht bestehende Gattung der Hippolytiden vor uns haben. Das Typusexemplar scheint stark verstümmelt zu sein.

Gattung *Lysmata* RISSO.

KEMP, 1914, p. 110; PESTA, 1918, p. 107.

Lysmata trisetacea (HELLER).

Hippolyte trisetacea HELLER, 1861a, p. 29.
Lysmata pusilla HELLER, 1861b, p. 287, Taf. 3, Fig. 26; DE MAN, 1888, p. 493.
„ *trisetacea* BALSS, 1915a, p. 25.
„ *Chiltoni* KEMP, 1914, p. 110, Taf. 6, Fig. 1—4.
Fundangabe: 1 ♀ mit Eiern (23 mm Länge vom Rostrum bis Abdomen), Diego Garcia, 25. Febr. 1899.

Das vorliegende Exemplar besitzt oben 6 Rostralzähne; die von KEMP l. c. angegebenen Unterschiede seiner *L. Chiltoni* fallen meines Erachtens in die Variationsbreite dieser Art.

Geographische Verbreitung: Rotes Meer, Kermadecinseln.

Familie Alphaeidae BATE.

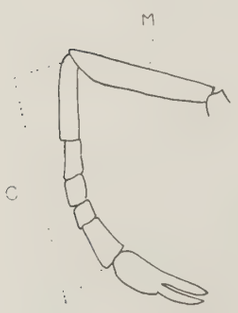
Gattung *Alpheus* O. FABR.

DE MAN, 1911, p. 299 (das. Revision).

Von dieser umfangreichen Gattung sind bisher nur 2 echte Tiefseearten bekannt; beide durch den „Investigator" im Indischen Ozean gedredgt, nämlich *A. macroceles* ALC. und AND. (350—500 m Tiefe) und *A. Shearmei* ALC. und AND. (785 m Tiefe). Auch die „Valdivia" fing auf Station 211 in 834 m Tiefe eine Alphaeide, welche aber wegen des Mangels der Scherenfüße nicht sicher bestimmt werden konnte; nach der Form des Carapax und des Carpus des zweiten Pereiopoden scheint es sich um *S. Shearmei* gehandelt zu haben.

Alpheus intrinsecus BATE.

BATE, 1888, p. 557, Taf. 100, Fig. 1; OSORIO, 1892, p. 313.
Fundangabe: 2 Exemplare, Victoria Kamerun, Reuse, 19. Sept. 1898.



Textfig. 75. Zweiter Pereiopod von *Alpheus intrinsecus* BATE. *M* Merus, *C* Carpus.

Von BATE's Beschreibung unterscheiden sich unsere Tiere folgendermaßen:

1. Die größere Schere ist bei dem einen Exemplare auf der rechten, bei dem anderen auf der linken Seite.

2. Der Carpus des zweiten Pereiopoden ist nicht sechsgliedrig, sondern nur fünfgliedrig, wie in der Gattung allgemein (Textfig. 75).

Unsere Tiere sind etwas kleiner als die des „Challenger" und messen 15 mm Totallänge.

Geographische Verbreitung: Die Art war ursprünglich in Bahia (Brasilien) gefunden und wurde dann auch von Jogo-Jogo, St. Thomé, Westafrika, nachgewiesen.

Alpheus frontalis M.-E.

DE MAN, 1911, p. 369, Taf. 17, Fig. 79 (das. Lit.); 1922, p. 37.
Fundangabe: 2 Exemplare, Chagos-Insel, 25. Febr. 1899.

Geographische Verbreitung: Von Ceylon an im ganzen tropischen Indopacifik bis Liu-Kiu-Inseln, Australien und Tahiti.

Familie Palaemonidae BATE.

BORRADAILE, 1907, p. 472.

Unterfamilie Palaemoninae KINGSLEY.

BORRADAILE, 1907, p. 472.

Gattung *Palaemon* O. FABR.

Revision: ORTMANN, 1891.

Enthält hauptsächlich Süßwasserformen.

Palaemon lar O. FABR.

ORTMANN, 1891, p. 724 (das. ältere Lit.); DE MAN, 1904, p. 291, Taf. 18, Fig. 1.
Fundangabe: 1 ♂, Mahé, Seychellen, Süßwasserfluß.

Geographische Verbreitung: *P. lar* ist eine auf den Inseln des tropischen Indopacifik weitverbreitete Form; sie geht von Madagaskar über den Malayischen Archipel bis Samoa und Tahiti.

Unterfamilie Pontoniinae KINGSLEY.

BORRADAILE, 1898, 1907, p. 472 und 1917; KEMP, 1922 (Revision).

Gattung *Periclimenes* COSTA.

Periclimenes laccadivensis (ALC. und ANDERS.).

ALCOCK, 1901, p. 138; KEMP, 1922, p. 152 (das. Lit.); Illustrations Investigator, Taf. 26, Fig. 4.
Fundangaben: 1 Exemplar, Station 263, 4° 41' N. Br., 48° 38' O. L., Trawl, 823 m Bodentiefe.
1 ♀ mit Eiern, Station 265, 6° 24' N. Br., 49° 31' O. L., Trawl, 628 m Bodentiefe, 10,0° Bodentemperatur, Nähe der Küste von Somaliland.

Geographische Verbreitung: Die Art ist bisher aus dem Arabischen Meere und bei Ceylon in Tiefen von 740—1350 m bekannt geworden, sowie Hawai (RATHBUN [? nach KEMP]).

Periclimenes spiniferus DE MAN.

KEMP, 1922, p. 195 (das. Lit.)
Fundangabe: Viele Exemplare, Mahé, Seychellen.

Geographische Verbreitung: Madagaskar bis Tahiti, an Madreporen.

Gattung *Coralliocaris* STIMSON.

KEMP, 1922, p. 269.

Coralliocaris graminea (DANA).

KEMN, 1922, p. 269 (das. Lit.).

Fundangabe: 1 Exemplar, Mahé, Seychellen.

Geographische Verbreitung: Ostküste Afrikas bis indopacifische Inseln, in Madreporen.

6. Sectio Crangonoida BORRADAILE.

BORRADAILE, 1907, p. 471.

1. Familie Gnathophyllidae ORTMANN.

ORTMANN (BRONN), p. 1133; BORRADAILE, 1907, p. 473; 1917, p. 408; DE MAN, 1920, p. 187.

Die Familie enthält 3 litorale Gattungen *Gnathophyllum* LATR., *Phyllognathia* BORRAD. und *Hymenocera* LATR.

Gnathophyllum americanum GUÉR.

Gnathophyllum americanum NOBILI, 1906, p. 77.

„ *fasciolatum* STIMPSON.

„ *zebra* RICHTERS.

„ *pallidum* ORTMANN; vgl. DE MAN, 1920, p. 189, Taf. 16, Fig. 48; RATHBUN, 1919, p. 325; BORRADAILE, 1917, p. 409.

Fundangabe: Mehrere Exemplare von Diego Garcia und Chagos-Archipel.

Geographische Verbreitung: Die Art ist bekannt vom Atlantik: Cuba, Porto-Rico, Mexikanischer Meerbusen, Bermuda; Indopacifik: Rotes Meer, Mauritius, Amboina, Ternate, Australien (Port Jackson), Seychellen, Tahiti, Hawai.

2. Familie Processidae ORTMANN.

ORTMANN (BRONN), p. 1132, partim; BORRADAILE, 1907, p. 473.

Enthält nur die Gattungen *Processa* LEACH und *Nikoides* PAULSON.

Gattung *Processa* LEACH.

Nica RISSO (zur Synonymie vgl. man STEBBING, 1905, p. 89); DE MAN, 1920, p. 107.

Die Gattung enthält mehrere, einander sehr nahestehende, meist litoral verbreitete Arten.

Processa canaliculata LEACH.

Nika edulis RISSO, vgl. BALSS, 1914a, p. 60 (das. Lit.); WEDEMEYER, 1912, p. 142; PESTA, 1918, p. 137; SCHMITT, 1921, p. 81, Taf. 12, Fig. 6; ODHNER, 1923, p. 5 und 24.

Es liegen Exemplare vor von Station 107, 120 m Tiefe; Station 109, 126 m Tiefe, Agulhasbank; ferner von Diego Garcia aus der Höhlung eines Korallenblockes.

Geographische Verbreitung: Mittelmeer, Nordsee, Westindien, Kap der guten Hoffnung, Ceylon, Japan (Sagamibai), Kalifornien, Panamabai, meist in geringeren Tiefen.

3. Familie Glyphocrangonidae S. J. Smith.

Smith, 1884, p. 364; Alcock, 1901, p. 124; de Man, 1920, p. 212.

Während die meisten Vertreter dieser Familie sich durch sehr große, gut pigmentierte Augen auszeichnen, haben 3 Arten des Indik reduzierte Sehorgane; für sie hat Alcock die Untergattung *Plastocrangon* vorgeschlagen, während die übrigen unter dem Namen *Glyphocrangon* zusammengefaßt werden.

Gattung *Glyphocrangon* A. M.-E.

Glyphocrangon A. Milne-Edwards, 1881, p. 3; Bate, 1888, p. 503; Alcock, 1901, p. 125; Stebbing, 1908, p. 36; de Man, 1920, p. 212 (das. Bestimmungsschlüssel).
Rhachocaris Smith, 1883, p. 41.

Die Gattung enthält 32, einander teilweise sehr nahestehende Arten, von denen einzelne auch eine sehr weite Verbreitung besitzen (vgl. Tabelle bei de Man). Alle sind typische Tiefseebewohner.

Glyphocrangon prionota W. Mas.

Alcock, 1901, p. 121; Illustrations Investigator, Taf. 6, Fig. 1.

Fundangabe: 5 Exemplare, Station 270, 4. April 1899, 13° 1' N. Br., 47° 10' O. L., 1840 m Tiefe, 3,7° Bodentemperatur, Golf von Aden.

Die vorliegenden Männchen dieser Art stimmen mit einem ♂ des „Investigator", das durch Tausch in den Besitz unseres Museums kam, völlig überein.

Geographische Verbreitung: Arabisches Meer, Nähe der Laccadiven, 1560—1870 m Tiefe („Investigator"), Golf von Aden, 1840 m („Valdivia").

Glyphocrangon longirostris S. J. Smith.

Smith, 1882, p. 51, Taf. 5, Fig. 1; Taf. 6, Fig. 1; 1887, p. 655, Taf. 8, Fig. 1, 2, Taf. 9, Fig. 3, 4, 5; Faxon, 1895, p. 143: ? Mc Gilchrist, 1905, p. 238; Stebbing, 1910, p. 388; Kemp, 1910, p. 170.

Fundangabe: 1 ♂, Station 33, 25. Aug. 1898, 24° 35' N. Br., 17° 4' W. L., Trawl, 2500 m, zwischen den Canaren und den Cap Verdeschen Inseln.

Die Färbung des Tieres war nach den Notizen der Expedition: „Rücken graulich-weiß, Extremitäten, Mundteile, Rostrum, Telson und Dornen des Panzers ziegelrot". Sie stimmt also mit der von Kemp angegebenen überein.

Geographische Verbreitung: Ostküste der Vereinigten Staaten zwischen 31° N. Br., 74° 35' W. L. und 39° N. Br., 71° W. L., in Tiefen von 460—1960 m, Westküste von Irland, 1645 m, Kap der guten Hoffnung, 1200—1645 m (?), Arakanküste, Bai von Bengalen, 2000 m.

4. Familie Crangonidae Bate.

Ortmann, 1895; Alcock, 1901, p. 114; de Man, 1920, p. 247 (Revision und Schlüssel).

Die primitiven Gattungen dieser Familie bevorzugen das tiefere Litoral, besonders der kälteren Regionen; einzelne Arten gehen jedoch auch in die Tiefsee, ohne daß man aber eine Gattung direkt als Leitform der Tiefsee ansprechen könnte. Ehestens gehörte dazu die Gattung *Prionocrangon* W. Mas. (vgl. Balss, 1914, p. 71), die sich durch Reduktion der Augen aus-

zeichnet, und von der 3, einander sehr nahestehende Arten aus der Bai von Bengalen, von Japan und von Martinique bekannt sind. Es sind das im Schlamme wühlende Formen mit stark entwickelten Geruchsorganen (Antennulen).

Gattung *Pontophilus* LEACH.

ALCOCK, 1901, p. 115; KEMP, 1911, p. 5; DE MAN, 1920, p. 257 (Schlüssel).

Enthält 39 Arten, die im arktischen Litoral und den größeren Tiefen aller Meere vorkommen.

Pontophilus gracilis S. J. SMITH.

SMITH, 1882, p. 36, Taf. 7, Fig. 2, 3a; 1887, p. 654, Taf. 11, Fig. 1, 1a, 2; FAXON, 1896, p. 157; ALCOCK, 1901, p. 115; STEBBING, 1910, p. 383.

nec *P. gracilis* BATE, 1888, p. 487.

Fundangaben: 1 ♂, Station 247, 23. März 1898, 3° 38' S. Br., 40° 16' O. L., Trawl, 863 m Tiefe, 7,2° Bodentemperatur, ostafrikanische Küste.

1 ♀ mit Eiern, zertrümmert, Station 262, 29. März 1899, 4° 40' N. Br., 48° 39' O. L., Trawl, 1242 m Tiefe, 6,6° Bodentemperatur.

Geographische Verbreitung: Ostküste von Nordamerika (bei Marthas Vineyard), 410—835 m Tiefe, Westindien, 585—975 m, Kap der guten Hoffnung, 455 m, Andamanensee, 435—1165 m.

Pontophilus junceus BATE.

BATE, 1888, p. 491, Taf. 88, Fig. 2—4.

Fundangabe: 1 ♀, Station 245, 22. März 1899, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., Trawl, 463 m Tiefe, 10° Bodentemperatur, Zanzibarkanal.

Zum ersten Male wiedergefunden.

Unser Exemplar unterscheidet sich von BATE's Abbildung dadurch, daß am Rostrum Andeutungen von einem kleinen Seitenzahne vorhanden sind.

Weitere geographische Verbreitung: zwischen Philippinen und Borneo, 450 m.

Gattung *Aegeon* GUÉRIN.

BALSS, 1914a, p. 70; DE MAN, 1920, p. 290.

11 meist litorale Arten, deren Verbreitung bei DE MAN, 1920, p. 254.

Aegeon (*Parapontocaris*) *andamanense* (W. M.).

WOOD MASON, 1891, p. 360; ALCOCK, 1901, p. 121; Illustrations Investigator, Taf. 9, Fig. 2.

Fundangabe: Mehrere Exemplare, Station 245, 22. März 1899, 5° 27' S. Br., 39° 18' O. L., 463 m Tiefe, 10,0° Bodentemperatur, im Zanzibarkanal.

Die Zahl der Zähne der Carinen des Carapax ist bei 2 ♀ von der Originalbeschreibung verschieden: Es tragen nämlich:

	größeres	kleineres Exemplar
die mediane Carina	5 Zähne	5 Zähne
„ dorsale „	3 „	4 „
„ laterale „	2 „	3 „
„ marginale „	1 Zahn	1 Zahn

Die Größe der Eier beträgt 0,90 × 0,60 mm.

Geographische Verbreitung: Andamanensee, 320—400 m (Investigator), und der vorliegende Fundort.

Gattung *Sabinea* Ow.

Ortmann, 1895, p. 187; de Man, 1920, p. 302 (Schlüssel).

Sabinea Sarsii S. J. Sm.

Ortmann, 1895, p. 88; Birula, 1897, p. 435, Taf. 20, Fig. 7; 1906, p. 27; Appellöf, 1906, p. 27; H. I. Hansen, 1908, p. 51; Wedemeyer, 1912, p. 120; Stephensen, 1913, p. 17: Dons, 1915, p. 52; Stephensen, 1916, p. 246.

Fundangabe: 2 Exemplare von Station 7, 7. Aug. 1898, 60° 37′ N. Br., 5° 42′ W. L., Trawl, 588 m Bodentiefe, 0,8° Bodentemperatur, nördlich vom Thomasrücken.

Geographische Verbreitung: *Sabinea Sarsii* ist eine nur im Atlantik und zwar nur boreal und arktisch vorkommende Art; sie wurde gefunden bei den Shetlands-Inseln, Fär Öer, Skager Rak, Süd- und Westküste Norwegens, Finmarken, westlicher Teil der Murmansee und Eingang zum Weißen Meer, Island und Davisstraße, Ostküste von Nordamerika (Golf von Maine) und Neu-Schottland.

Tiefe: Sie kommt in Tiefen von 70 bis etwa 700 m vor.

Liste der Arten, nach Fundorten geordnet.

Station 3, Höhe von Aberdeen, Trawl, 79 m, *Spirontocaris Lilljeborgi* Dan.

Station 4, 486 m, Trawl, *Pandalus propinquus* Sars, *Spirontocaris Lilljeborgi* Dan.

Station 7, nördlich vom Wyv.-Thomsonrücken, Trawl, 588 m, *Sabinea Sarsii* Smith.

Station 26, ca. 100 Seemeilen östlich von Madeira, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Parapasiphaë sulcatifrons* Smith, *Acanthephyra purpurea* A M.-E.

Station 32, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 33, Trawl, 2500 m, *Glyphocrangon longirostris* Smith.

Station 39, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Hymenodora glacialis* (Buchh.).

Station 41, Vertikalnetz, 0—1300 m, *Systellaspis cristata* (Fax.), *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

Station 43, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Acanthephyra acanthitelsonis* Bate.

Station 48, Oberfläche, *Hippolyte acuminata* Dana.

Station 49, Vertikalnetz, 0—3500 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

Station 50, Vertikalnetz, 0—4000 m, *Systellaspis Braueri* (Balss), *Acanthephyra acanthitelsonis* Bate.

Station 51, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate, *Ephyrina Benedicti* Smith.

Station 52, Vertikalnetz, 0—4000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate, *Systellaspis Braueri* (Balss), *Notostomus perlatus* Bate.

Station 53, Vertikalnetz, 0—3500 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate, *Notostomus perlatus* Bate.

Station 54, Vertikalnetz, 0—200 [1]) m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

Station 55, Vertikalnetz, 0—600 m, *Systellaspis debilis* A. M.-E., Vertikalnetz, 0—3000 m, *Acanthephyra acanthitelsonis* Bate, Oberfläche *Hippolyte acuminata* Dana.

Station 57, Vertikalnetz, 0—1800 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

Station 58, Vertikalnetz, 0—600 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Victoria Kamerun, Reuse, *Parapenaeopsis atlantica* Balss, *Mimocaris hastatoides* Balss, *Alpheus intrinsecus* Bate.

Station 64, im Nordosten von San Thomé, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

Station 65, Vertikalnetz, 0—800 m, *Plesionika martia* A. M.-E., Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

Station 66, Vertikalnetz, 0—3000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. acanthitelsonis* Bate.

1) Vielleicht Irrtum in den Listen, statt 0—2000?

Station 67, Vertikalnetz, 0—1500 m, *Parapasiphaë sulcatifrons* SMITH, *Systellaspis debilis* A. M.-E., *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 71, Kongomündung, 44 m, *Eusicyonia carinata* OLIV.

Station 73, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 74, Vertikalnetz, 0—3000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *Hymenodora glacialis* (BUCHH.).

Station 82, Vertikalnetz, 0—1400 m, *Acanthephyra acanthitelsonis* BATE.

Station 86, Vertikalnetz, 0—1200 m, *Acanthephyra acanthitelsonis* BATE.

Station 88, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Systellaspis debilis* A. M.-E.

Station 89, Vertikalnetz, 0—3000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *Hymenodora glacialis* (BUCHH.).

Station 91, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Systellaspis debilis* A. M.-E.

Station 92, vor Kapstadt, Trawl, 178 m, *Solenocera membranacea* (H. M.-E.).

Station 103, Trawl, 500 m, *Plesionika martia* A. M.-E.

Station 107, Agulhasbank, Trawl, 117 m, *Solenocera membranacea* H. M.-E., *Processa canaliculata* LEACH.

Station 109, Trawl, 126 m, *Solenocera membranacea* H. M.-E., *Processa canaliculata* LEACH.

Station 113, Kap der guten Hoffnung, Trawl, 318 m, *Merhippolyte agulhasensis* BATE.

Station 114, Simonsbucht, 70 m, *Merhippolyte agulhasensis* BATE.

Von Kapstadt nach der Bouvetinsel.

Station 115, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 117, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Systellaspis debilis* A. M.-E., *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Von Bouvetinsel nach Kerguelen.

Station 142, Vertikalnetz, 0—1000 m, *Pasiphaea longispina* LENZ und STRUNCK.

Station 146, Oberfläche, aus dem Magen eines Albatroß, *Pasiphaea longispina* LENZ.

Von Kerguelen nach St. Paul und Padang.

Station 169, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 170, Oberfläche, *Notostomus longirostris* BATE.

Station 172, Trawl, 2070 m, *Acanthephyra valdiviae* BALSS.

Station 173, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 174, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Systellaspis debilis* A. M.-E.

Station 175, Vertikalnetz, 0—2200 m, *Systellaspis debilis* A. M.-E., *Hoplophorus Grimaldii* COUT., *Acanthephyra eximia brachytelsonis* BATE, *Ephyrina Benedicti* SMITH.

Station 182, Vertikalnetz, 0—2400 m, *Funchalia Woodwardi* J., *Parapasiphaë sulcatifrons* SMITH, *Hoplophorus typus* A. M.-E., *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. sanguinea* W. MAS., *A. acutifrons* BATE, *Notostomus perlatus* BATE, *N. Westergreni* FAX., *Parapandalus Zurstrasseni* BALSS.

Station 186, Trawl, 903 m, *Hemipeneus crassipes* BATE, *Nematocarcinus cursor* A. M.-E.

Von Padang über den Inselgürtel nach Ceylon.

Station 190, Vertikalnetz, 0—1100 m, *Haliporus aequalis* BATE.

Station 191, Trawl, 750 m, *Plesiopeneus edwardsianus* J., *Hemipeneus crassipes* W. MAS., *Acanthephyra armata* A. M.-E., *A. eximia brachytelsonis* BATE.

Station 192, Trawl, 371 m, *Aristeomorpha rostridentata* BATE, *Plesiopeneus edwardsianus* JOHNS., *Aristeus semidentatus* (BATE), *Heterocarpus sibogae* DE MAN.

Station 194, Süden von P. Nias, Trawl, 614 m, *Aristeus semidentatus* BATE, *Heterocarpus gibbosus* BATE.

Station 198, Trawl, 677 m, *Acanthephyra carinata* BATE.

Station 199, Trawl, 470 m, *Aristeus semidentatus* (BATE), *Heterocarpus Woodmasoni* ALC.

Station 205, Nias-Nordkanal, Trawl, 1143 m, *Heterocarpus longirostris* MC GILCHRIST.

Station 208, SW. von Groß-Nikobar, Trawl, 296 m, *Parapeneus rectacutus* (BATE), *Plesionika Sindoi* RATHBUN, *Heterocarpus sibogae* DE MAN.

Station 214, Bai von Bengalen, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Parapasiphaë magna* (FAX.), *Acanthephyra purpurea* A. M.-E. *A. sanguinea* W. MAS.

Station 215, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Systellaspis cristata* (FAX.), *S. Braueri* (BALSS), *Acanthephyra sanguinea* W. MAS., *A. Kempi* BALSS, *A. indica* BALSS, *Notostomus Batei* (FAX.).

Station 217, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Psathyrocaris infirma* W. MAS., *Systellaspis cristata* (FAX.), *Notostomus mollis* (SMITH).

Station 218, Vertikalnetz, 0—2500 m, *Ephyrina Benedicti* SMITH.

Station 219, Trawl, 2253 m, *Aristeopsis armatus* BATE.

Station 221, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 223, Vertikalnetz, 0—1900 m. *Hoplophorus foliaceus* RATHB.

Station 226, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra sanguinea* W. MAS.

Station 231, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Parapandalus Zurstrasseni* BALSS.

Station 232, Vertikalnetz, 0—1500 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. curtirostris* W. MAS.

Seychellen.

Station 235, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E.

Station 237, Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra curtirostris* W. Mas.

Station 238, Vertikalnetz, 0—3000 m, *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *A. curtirostris* W. Mas.

Station 239, Vertikalnetz, 0—2500 m, *A. purpurea* A. M.-E., *A. tenuipes* Bate, *Notostomus perlatus* Bate.

Station 240, Vertikalnetz, 0—2000 m, *A. cucullata* Fax.

Station 242, Außerhalb Dar es Salam, Trawl, 404 m, *Heterocarpus Woodmasoni* Alc.

Station 243, außerhalb Dar es Salam, Trawl, 404 m, *Penaeopsis challengeri* de Man, *Heterocarpus woodmasoni* Alc.

Station 244, Litoral, *Solenocera pectinata* (Bate).

Station 245, Zanzibarkanal, Trawl, 463 m, *Penaeopsis challengeri* de Man, *Stylodactylus bimaxillaris* Bate, *Systellaspis lanceocaudata* (Bate), *Plesionika martia* A. M.-E., *Aegeon andamanense* W. Mas., *Heterocarpus Woodmasoni* Alc., *Pontophilus junceus* Bate.

Station 247, Trawl, 863 m, *Psathyrocaris infirma* W. Mas., *Acanthephyra purpurea* A. M.-E., *Nematocarcinus cursor* A. M.-E., *Ponthophilus gracilis* Smith.

Station 249, Trawl, 748 m, *Plesionika martia* A. M.-E. Nähe der ostafrikanischen Küste.

Station 251, Trawl, 693 m, *Aristeus semidentatus* (Bate), *Haliporus aequalis* Bate, *Penaeopsis challengeri* de Man, *Pasiphaea sivado* (Risso), *Acanthephyra eximia* Smith, *A. curtirostris* W. Mas., *Nematocarcinus cursor* A. M.-E., *Plesionika martia* A. M.-E., *Pl. Alcocki* And.

Station 252, Trawl, 1019 m, *Plesiopeneus edwardsianus* John., *Haliporus aequalis* Bate, *Plesionica martia* A. M.-E., *Pl. Alcocki* And.

Station 253, Trawl, 638 m, *Penaeopsis challengeri* de Man, *Plesionika martia* A. M.-E., *Heterocarpus Woodmasoni* Alc.

Station 254, Trawl, 977 m, *Plesiopeneus edwardsianus* J., *Aristeus semidentatus* (Bate), *Haliporus aequalis* (Bate), *Penaeopsis challengeri* de Man, *Hoplophorus typus* A. M.-E., *Nematocarcinus cursor* A. M.-E., *Plesioniha martia* A. M.-E.

Station 256, Trawl, 1134 m, *Hoplophorus typus* A. M.-E.

Station 257, Trawl, 1644 m, *Nematocarcinus cursor* A. M.E., *N. tenuirostris* Bate.

Station 258, Trawl, 1362 m, *Haliporus aequalis* Bate, *Nematocarcinus cursor* A. M.-E.

Station 259, Trawl, 1289 m, *Plesiopeneus edwardsianus* J. *Psathyrocaris infirma* W. Mas., *Heterocarpus dorsalis* Bate.

Station 262, Trawl, 1242 m, *Pontophilus gracilis* Smith.

Station 263, Trawl, 823 m, *Haliporus aequalis* Bate, *Nematocarcinus cursor* A. M.-E., *Plesionika martia* A. M.-E., *Pl. Alcocki* And., *Periclimenes laccadivensis* (Alc. und And.).

Station 264, Trawl, 1079 m, *Bathypalaemonella Zimmeri* Balss.

Station 265, Trawl, 628 m, *Haliporus aequalis* Bate, *Nematocarcinus cursor* A. M.-E., *Plesionika martia* A. M.-E., *Pl. Alcocki* And., *Pl. bifurca* Alc. und And., *Heterocarpus gibbosus* Bate, *Periclimenes laccadivensis* (Alc. und And.).

Station 266, Trawl, 741 m, *Plesionika martia* A. M.-E., *Pl. Alcocki* And.

Station 268, Vertikalnetz, 0—1500 m, *Acanthephyra curtirostris* W. Mas, *Notostomus mollis* (Smith); Vertikalnetz, 0—2000 m, *Acanthephyra cucullata* Fax., Schließnetz, 4200—4900 m, *Hymenodora glacialis* (Buchh.).

Station 270, im Golf von Aden. Trawl, 1840 m, *Nematocarcinus cursor* A. M.-E., *Heterocarpns tricarinatus* Alc. und And., *Glyphocrangon prionota* W. Mas.

Station 271, Trawl, 1840 m, *Hemipeneus crassipes* W. Mas.

Literaturverzeichnis.

Adensamer, Th., Decapoden der Pola, in: Denkschriften math.-naturw. Kl. d. k. k. Akad. d. Wiss., Bd. LXV, Wien 1898.

Alcock, A., A descriptive Catalogue of the Indian Deep Sea Decapoda in the Indian Museum: (Macrura and Anomala), Calcutta 1901.

— Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Museum, Part 3, Macrura, Fasc. 1, The Prawns of the Penaeus Group, Calcutta 1906.

Appellöf, A., Die decapoden Crustaceen, in: Meeresfauna von Bergen, Heft 3, Bergen 1906.

Balss, Heinrich, Ostasiatische Decapoden II, Die Natantia, in: Abhandl. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss., Suppl.-Bd. II, Abh. 10, München 1914a.

— Diagnosen neuer Macruren der „Valdivia"-Expedition, in: Zool. Anz., Bd. XLIV, p. 593, 1914b. (Vorläufige Mitteilung zu dieser Arbeit.)

— Decapoden des Roten Meeres I, Macruren, in: Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. Akad. d. Wiss., Bd. LXLI, Wien 1915.

Balss, Heinrich, Crustacea II, Decapoda Macrura und Anomura, in: Beitr. z. Kenntnis d. Meeresfauna Westafrikas, Bd. II, Hamburg 1916.

— Ostasiatische Decapoden V, in: Arch. f. Naturgesch., Bd. XC, Abt. A, Heft 5, Berlin 1924.

Bate, Sp., Report on the Crustacea Macrura, in: Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. „Challenger", Zoology, Vol. XXIV, London 1888.

Birula, A., Essai d'une faune des Crustacés décapodes de la mer blanche et mourmanne, in: Annuaire du Musée zoologique de St. Pétersbourg, T. II, 1897.

— Zoologische Ergebnisse der russischen Expeditionen nach Spitzbergen, in: Annuaire du Musée zoologique de l'Academie impériale des Sciences de St. Pétersbourg, T. XI, 1906.

Björk, Wilh., Biologisch-faunistische Untersuchungen aus dem Öresund, I. Pantopoda, Mysidaceen und Decapoden, in: Lunds Universitäts-Arsskrift, N. F. Afd. 2, Bd. IX, Nr. 17; Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar, N. F., Bd. XXIV, Lund-Leipzig 1913.

Boas, F., Studier over decapodernes slaegtskabetsforhold, in: Det Kong. Dansk Videnk-Selsk. Skrifter 6. R. Naturw og Math. Afdel., Bd. I, Kopenhagen 1880.

Borradaile, L. A., A revision of Pontoniidae in: Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 7 Vol. II, London 1898.

— On the Stomatopoda and Macrura brought by Dr. Willey from the south seas, in: Willeys Zoological Results, Part IV, Cambridge 1899.

— On the classification of the Decapod Crustacea, in: Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 7 Vol. XIX, p. 457, London 1907.

— Peneida, Stenopides and Reptantia from the Western Indian Ocean, in: Transactions of the Linnean Society London, Zoology, Vol. XIII, p. 257, 1910.

— Crustacea I, Decapoda in: British antarctic (Terra Nova), Expedition 1910, Nat. Hist. Report, Zoology, Vol. III, Nr. 2, London 1916.

— On Carides from the western Indian Ocean (Percy sladen trust expedition), in: Transactions Linnean Soc. London, Ser. 2 Vol. XVII, Part 3, 1917. Ebenda: On the Pontoniinae.

Bouvier, E. L., Crevettes de la famille des Atyidae, Bull. du Musée d'hist. naturelle, T. X, p. 129, Paris 1904.

— Sur les Pénéides et les Stenopides recueillis par les expeditions françaises monegasques dans l'atlantique oriental, in: Compt. rend. de l'académie des scienc., T. CXL, Paris 1905.

— Crustacés décapodes (Pénéides) provenant des campagnes de „l'Hirondelle" et de la „Princesse Alice" 1886—1907, in: Résultats scientifiques, Monaco, Vol. XXXIII, 1908.

— Sur les crustacés décapodes recueillis par la „Princesse Alice" au cours de sa campagne de 1910, in: Compt. rend. de l'acad. des scienc., T. CLII, p. 746, Paris 1911.

Observ. complém sur les décapodes crustacés (abstraction f. des Carides), in: Résult. scientif. campagnes Albert I., fasc. 62, Monaco 1922.

Buchholz, Crustaceen, in: Zweite deutsche Nordpolarfahrt (Kapt. Koldewey), Bd. II, Wissenschaftl. Ergebn. 1874.

Calman, W. T., On british Pandalidae, in: Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 7 Vol. VII, London 1899.

— Notes on some genera of the crustacean family Hippolytidae, in: Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 7 Vol. XVII, London 1906.

Caullery, M., Crustacés schizopodes et décapodes du „Caudan". in: Annales de l'Univ. de Lyon, T. XXVI, 1896.

Coutière, H., Note préliminaire sur les eucyphotes recuillis par s. A. l. P. de Monaco, in: Bull. du Musée océanographique de Monaco, Nr. 46, 1905.

— Sur les crevettes eucyphotes, recueillies en 1910 par la „Princesse Alice", in: Compt. rend. de l'Acad. des scienc., T. CLII, Paris 1911.

Dana, J., Crustacea, in: U. St. Exploring Expedition, Vol. XIII, Philadelphia 1852.

Doflein, F., Die decapoden Krebse der arktischen Meere, in: Römer und Schaudinn, Fauna arctica, Bd. I, 1900.

Dohrn, R., Ueber die Augen einiger Tiefseemacruren aus dem Materiale der „Valdivia", Diss., Marburg 1908.

Dons, Carl, Nord-Norges Decapoder, in: Tromsö Museums Aarshefter, 37, Tromsö 1915.

Edwards, H. Milne, Histoire naturelle des crustacés, T. I—III, Paris 1834—37.

Edwards, A. Milne, Description de quelques crustacés macroures provenants des grands profondeurs de la mer des antilles, in: Annales des sciences naturelles, Zoologie, Ser. 6 T. XI, Paris 1881.

— and Bouvier, E. L., Les Pénéides et Sténopides du „Blake", in: Memoirs of the Museum of comparative Zool. Harvard College, Vol. XXVII, Nr. 3, Cambridge, Mass, 1909.

Faxon, W., The stalk-eyed Crustacea of the „Albatross", in: Memoirs Museum comparative Zoology, Vol. XVIII, Cambridge, Mass., 1895.

— Supplementary notes on the Crustacea of the „Blake", in: Bull. Mus. comp. Zoology, Harvard College, Vol. XXX, Cambridge, Mass., 1896.

Mc Gilchrist, A. C., An account of the new and some of the rarer decapod Crustacea, obtained during the surveying seasons 1901—1904, Annals and Magazine of Nat. Hist., Serie 7, Vol. XV, London 1905.

Hansen, H. I., Crustacea Malacostraka I, in: The Danish Ingolf-Expedition, Vol. III, Kopenhagen 1908.

Heller, C., Beiträge zur Crustaceenfauna des Roten Meeres, in: Sitzungsber. k. k. Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl., Bd. XLIII/XLIV, Wien 1861.

— Die Crustaceen des südlichen Europa, Wien 1863.

Illustrations of the Zoology of H. M. Sh. „Investigator", Crustacea, Calcutta 1892—1900.

Johnson, I. Y., Description of a new species of macrurous decapod crustacean, bel. to the genus *Penaeus,* from the coasts of Portugal, Proceed. Zoolog. Soc. London, 1863.

Kemp, Stanley, On the occurrence of the genus *Acanthephyra* in deep water of the west coast of Ireland, in: Scientific Ireland Fisheries for 1905, Dublin 1906 (zitiert 1907).

— The Decapoda natantia of the coasts of Ireland, in: Fisheries Ireland scientific Investigations 1908, 1. 1910a.

— The Decapoda of the „Huxley", coll. from the north side of the bay of Biscay in: Journ. of the Marine Biolog. Association, Vol. VIII, Plymouth 1910b.

— Notes on the Decapoda of the Ind. Mus. II, Crangonidae, in: Records Indian Museum, Vol. VI, Calcutta 1911.

— and Sewell, S., Notes on Decapoda in the Indian Museum III, in: Records of the Indian Museum, Vol. VII, Calcutta 1912.

— Pelagic Crustacea Decapoda of the Percy Sladen-Expedition (H. M. S. „Sealark"), in: The Transactions of the Linnean Society of London, 2. Serie, Zoology, Vol. XVI, Part 1, p. 53, 1913.

— Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum, V. Hippolytidae, in: Records of the Indian Museum, Vol. X, Part 2, Nr. 4, Calcutta 1914.

— Notes on the Crustacea Decapoda of the Indian Museum, VI. Indian Crangonidae, VII. Fourther Notes on Hippolytidae, in: Records of the Indian Museum, Vol. XII, Part 8, Calcutta 1916.

— Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum XIV, On the occurrence of the caridean genus Discias in Indian Waters, in: Records of the Indian Museum Calcutta, Vol. XIX, part 4, Nr. 17, Calcutta 1920.

— Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum XV, Pontoniinae, in Records of the Indian Museum, Vol. XXIV, Part 2, Calcutta 1922.

Kotte, E., Beiträge zur Kenntnis der Hautsinnesorgane usw., Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. XVII, Jena 1902.

Lenz, H., Crustaceen von Madagaskar, Ostafrika und Ceylon, in: Voeltzkow, Ergebnisse einer Reise in Ostafrika II, Stuttgart 1910.

— und Strunck, Die Decapoden der deutschen Südpolarexpedition („Gauss") 1901—1903, in: Ergebnisse der deutschen S.-P.-Expedition, Bd. XV, Zoologie, 7, p. 257—345, Berlin 1914.

Lloyd, R. E., Contributions to the Fauna of the Arabian Sea, in: Records of the Indian Mus., Vol. I, Calcutta 1907.

Man, J. G. de, Report on podophthalmous Crustacea of the Mergui Archipelago, in: Journ. of the Linn. Soc., Vol. XXII, London 1888.

— Die von Herrn Prof. Kükenthal im Indischen Archipel gesammelten Decapoden und Stomatopoden, in: Abh. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., Bd. XXV, Frankfurt 1902.

— On some species of the genus *Palaemon* from Tahiti, Shanghai etc., in: Transactions of the Linn. Soc., Ser. 2, Zoology IX, London 1904.

— On a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda chiefly from the Inland Sea of Japan, in: Transactions of the Linn. Soc. of London, Vol. IX, Part 11, London 1907 (Second Serie, Zoology).

— The Decapoda of the „Siboga"-Expedition. Part 1. Penaeidea, in: „Siboga"-Expeditie Monographie 39a, Leiden 1911a.

— The Decapoda of the „Siboga"-Expedition, Part 2. Alphaeidae, in: „Siboga"-Expeditie Monographie 39a, Leiden 1911b.

— On some european species of the genus *Leander* Desm., also a contribution to the fauna of dutsch waters, in: Tijdschr. d. Nederl. dierk. Vereenig., (2) Dl. XIV, Afl. 2, Leyden 1915.

MAN, J. G. DE, Decapoda der „Siboga"-Expedition IV. Pasiphaeoida etc., Monographie 39a[8] der „Siboga"-Expeditie, Leyden 1920.

— On a collection of macrurous decapod crustacea of the „Siboga"-Expedition, chiefly Penaeidae and Alphaeidae, in: „Siboga"-Expeditie, Results monographie 39a4, Leyden 1922.

MIERS, J. E., Notes on the Penaeidae in the British Museum, in: Proceedings Zoologic. Soc., London 1878.

MURRAY, J., and HJORT, J., The depths of the ocean, London 1912.

NOBILI, G., Contributo alla fauna carcinologica di Borneo, in: Bull. Mus., Nr. 447, Torino 1903.

— Faune carcinologique de la mer rouge. Décapodes et Stomatopodes, in: Ann. des Sc. naturelles, Ser. 9, T. IV, Zoologie, Paris 1906.

ORTMANN, A., Die Decapodenkrebse des Straßburger Museums, in: Zool. Jahrb. (herausgeg. von J. SPENGEL), Abt. f. Syst., Bd. V, 1890 und Bd. VI, Jena 1892.

— Decapoden und Schizopoden der Planktonexpedition, in: Ergebn. d. Planktonexpedition, Bd. II, G. b. Kiel 1893.

— A study of the system. and geograph. distribut. of the decapod family Atyidae, in: Proceed. of the Acad. of Nat. Sc. Philadelphia, 1894.

— A study of the systematic and geograph. distribut. of the decapod family Crangonidae BATE, in: Proceed. of the Acad. of Nat. Sc. Philadelphia, 1895.

— Decapoda, in: BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig 1901.

OSORIO, B., Nova contribuçao para a fauna carcinologica da ilha de San Thomé, in: Journ. de sciencias mathematicas, physicas e naturales, 2. Ser. Nr. 8, Lisboa 1892.

PARISI, B., I Decapodi giapponesi del Museo di Milano VII, Natantia, in: Atti della Società italiana di scienze naturali, Vol. LVIII, Pavia 1919.

PEARSE, A. S., An account of the Crustacea coll. by „Walker"-Expedition to Santa Marta, Colombia, in: Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. XLIX, Washington 1915.

PEARSON, J., Report on the Macrura coll. by Prof. HERDMAN at Ceylon, in: Ceylon Pearl Oyster Report, Vol. IV, London 1905.

PESTA, O., Crustacea II (Forschungsreise RECHINGER), in: Denkschr. math.-nat. Kl. Akad. Wiss. Wien, Bd. LXXXIX, 1913.

— Liste einiger Decapodengenera und -species aus der Adria, in: Zool. Anz., Bd. XLII, Leipzig 1913.

— Die Decapodenfauna der Adria, Leipzig und Wien 1918.

RATHBUN, M., The decapod Crustaceans of West Africa, in: Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. XXII, Washington 1900.

— Decapod Crustaceans of the Northwest Coast of North America, in: HARRIMAN Alaska-Expedition, Vol. X, New York 1904.

— The Brachyura and Macrura of the Hawaian Islands, in: U. S. Fish. Commission Bull. for 1903, Part 3, Washington 1906.

— Report of the Canadian Arctic-Expedition 1913—18, Vol. VII, Crustacea A. Decapoda, Ottawa 1919.

SARS, G. O., Crustacea I, in: The Norwegian North-Atlantic-Expedition, Vol. XIV, 1885.

SCHMITT, WALDO L., The marine Decapoda of California, University of California Publications in Zoology, Vol. XXIII, Berkeley 1921.

SENDLER, A., Die Decapoden und Stomatopoden der Hanseatischen Südsee-Expedition, in: Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., Bd. XXXVIII, Frankfurt a. M. 1923.

SENNA, A., Le esplorazioni abissali nel Mediterraneo del P. „Washington" nel 1881. Nota sui Crostacei decapodi, in: Bollettino della Società entomologica italiana, Vol. XXXIV, Firenze 1903.

SMITH, S., Reports on the results of dredgings of the „Blake" I. Decapoda, in: Bull. of the Museum of comparative Zoology, Vol. X, Cambridge Mass., 1882.

— Report on the decapod Crustacea of the „Albatross" dredgings off the east coast of the U. Stat. in 1883 und 1884, in: Report of the U. S. Fish. Commission, Washington 1883 und 1887.

SOLLAUD, M. E., Sur l'identité des genres *Anchistiella* A. M.-E. et *Campylonotus* BATE, in: Bull. du Musée d'hist. nat., T. XVI, Paris 1910.

— Nouvelles observations sur les crevettes du genre *Campylonotus* BATE, type d'une nouvelle famille de Caridea, les Campylonotidae, Bull. du Musée d'hist. nat., Paris 1913.

STEBBING, T. R. R., South African Crustacea, Part 3, Marine Investigations in South Africa, Vol. IV, Kapstadt 1905.

Stebbing, T. R. R., South African Crustacea, Part 4, in: Annals of the South African Mus., Vol. VI, Kapstadt 1908.
— General Catalogue of South African Crustacea, in: Annals of the South African Museum, Vol. VI, Kapstadt 1910.
— Stalk-eyed Crustacea malacostraca of the Scottish national antarctic expedition, in: Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. L, Part 2, p. 253, 1914a.
— South African Crustacea VII, in: Annals South African Museum, Vol. XV, Heft 1, 1914b, Kapstadt.
— South African Crustacea VIII, in: Annals of the South African Museum, Vol. XV, Kapstadt 1915.
— The Malacostraka of Natal, in: Annals of the Durban Museum, Vol. II, Part 1, 1917.
— South African Crustacea IX, in: Annals of the South African Museum, Vol. XVII, Part 1, Kapstadt 1916.
Stephensen, K., Report on the Malacostraka, in: Danmark ekspeditionen til Grönlands Nordostkyst 1906/08, Bind V, Nr. 11, Kopenhagen 1912a.
— Grönlands Krebsdyr og Pycgnogonider, Meddelelser om Grönland XXII, Kopenhagen 1913a.
— Report on the Malacostraka collected by the Tjalf Expedition, Videnskabs, Meddelelser fra den naturh. Foren, Vol. LXIV, Kopenhagen 1913b.
— Zoogeographical investigations of certain Fjords in Southern Grönland; Meddelelser om Grönland LIII, Kopenhagen 1916.
— Decapoda Macrura excl. Sergestidae, in: Rep. Danish oceanographical Expeditions 1908/10 to the Mediterranean and adjacent seas, Vol. II, D. 3, Kopenhagen 1923.
Stimpson, W., Prodromus descriptionis animalium evertebratorum expeditionis ad oceanum pacificum septentrionalem missae, in: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1860, p. 22.
Sund, O., Peneides and Stenopides, in: Ergeb. „Michael Sars" North atlantic deep sea expedition, Zoology, Vol. III, Part 2, Bergen 1920.
Tattersall, W. M., Report on the stomatopoda and macrurous decapoda coll. by Mr. Cyr. Crossland in the sudanese red sea, in: Journ. of the Linnean Society, Zoology, Vol. XXXIV, London 1921.
Tesch, J. J., Schizopoden und Decapoden, in: Fauna und Flora der Zuiderzee, Helder 1922.
Wedemeyer, H., Die Carididen der Nordsee, in: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N. F. Bd. XV, Kiel 1912.
Williamson, H. Ch., Decapoden, Larven, in: Nordisches Plankton, Lief. 18, Kiel-Leipzig 1915.
Wollebaek, Alf, Decapod Crustaceans I, II, Bergens Museums, Aarbog 1908.
Wood Mason and Alcock, A., Natural hist. notes from the „Investigator", in: Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 6, Vol. IX, London 1891.
— Ser. 6, Vol. XI, London 1892.

II. Tiergeographischer Teil.

In diesem Teile sollen nur die am Boden lebenden Formen betrachtet werden. Die planktonischen Decapoden, welche ja ganz anderen Bedingungen unterliegen und anderen Verbreitungsgesetzen gehorchen, sollen erst nach der Bearbeitung der Benthesicymae behandelt werden.

I. Litoraltiere des Ostatlantik.

Da die „Valdivia" nur an der Westküste Afrikas neue Funde unter den Litoralformen gemacht hat, so würde eine Betrachtung an diese Stelle gehören, doch habe ich inzwischen 1922 auf Grund des großen Hamburger Materiales die Fauna dieses Gebietes behandelt, wobei ich auch die Funde des „Valdivia"-Materiales mit verwertet habe, so daß ich auf diese Arbeit verweisen kann.

II. Die Tiefsee.

Die hauptsächlichsten Trawlzüge in der Tiefsee, welche Bodenformen erbeuteten, wurden von der „Valdivia“ an den Stationen 196—208, also westlich von Sumatra und den Nikobaren, sowie den Stationen 242—271, also an der Ostküste Afrikas und im Golf von Aden ausgeführt; sie förderten eine dem indischen Ozeane eigentümliche Fauna zutage, welche es rechtfertigt, daß dieses Gebiet einer besonderen Betrachtung unterzogen wird.

Die alte Ansicht, daß die Tiefseeformen kosmopolitisch verbreitet seien, welche z. B. noch von ORTMANN (1896, p. 56 und 1901, p. 1283) vertreten wird, ist ja in neuerer Zeit schon des öfteren angezweifelt worden (vgl. die Zusammenstellung in dem schönen Buch von HESSE 1924, p. 278); man hat behauptet, daß, ähnlich wie im Litorale, auch in der Tiefsee sich einzelne Regionen nach bestimmten Charaktertieren unterscheiden lassen. Eine solche — meines Erachtens richtige — Annahme hat mit verschiedenen Schwierigkeiten zu kämpfen. Einmal könnte der Einwand erhoben werden, daß unsere Kenntnis der Tiefseefauna noch zu gering sei, um schon jetzt allgemeine Regeln aufzustellen. Sodann kann gesagt werden, daß bei der Einheitlichkeit der physikalischen Bedingungen auch von vornherein eine gute Verbreitungsmöglichkeit für die Fauna gegeben sei. Wo keine physikalischen oder topographischen Barrieren bestehen, seien auch keine tiergeographischen Regionen zu erwarten.

Beide Einwände treffen aber meines Erachtens nicht den Kern der Sache.

Einmal sind wir durch die verschiedenen Tiefsee-Expeditionen der letzten Jahrzehnte doch in den Besitz eines großen Materiales an Verbreitungsdaten für die einzelnen Formen gekommen, um ein einigermaßen klares Bild erhalten zu können. Wenn die Expeditionen des „Blake“, „Albatroß“, „Travailleur“ und „Talisman“, des Fürsten von „Monaco“ und des „Michael Sars“, sowie der dänischen Expeditionen immer wieder dieselben Funde im Atlantik, „Investigator“, „Valdivia“, und „Siboga“ im Indischen Ozean machten, so lassen sich doch allgemeine Anschauungen bekommen, die wohl im einzelnen modifiziert werden mögen, in den Hauptzügen aber schon eine gewisse Klarheit gewonnen haben.

Und der zweite Einwand von der physikalischen Einheitlichkeit der Tiefsee berücksichtigt verschiedene Umstände nicht. Einmal bestehen in vertikaler Hinsicht doch recht große Temperaturdifferenzen. Wenn das Wasser in 400 m Tiefe mittlere Wärmegrade zwischen 7,9° und 16,2°, in 1000 m zwischen 4,0° und 8,0° und am Boden unterhalb 4000 m zwischen 1,0 und 2,3° aufweist (vgl. SCHOTTS Tabelle, 1910, p. 69), so sind das doch recht beträchtliche Unterschiede, welche für viele Formen in biologischer Beziehung von Bedeutung sein werden, auch wenn man die Druckdifferenzen in diesen Tiefen als nebensächlich vernachlässigt. Uebrigens kann auch die verschiedene Dichte des Wassers in diesen Regionen möglicherweise eine Rolle spielen.

Sodann nehmen auch die Verfechter der Ansicht von dem Kosmopolitismus der Tiefseetiere zu wenig Rücksicht auf die Unterscheidung von frei schwimmenden und benthonisch lebenden Formen, von denen jenen doch so ganz andere Ausbreitungsmittel zur Verfügung stehen, als diesen mit ihrem relativ kurzen Larvenleben. Wegen der Vermengung dieser beiden Kategorien beweist z. B. ORTMANNS Liste kosmopolitischer Decapoden (BRONN, p. 1283) gar nicht das, was der Autor mit ihr zu zeigen versucht.

Während also bei neritischen Arten eine weite Verbreitung leicht erklärt werden kann, ist sie bei benthonischen weniger zu erwarten. Tatsächlich hat die benthonische Decapodenfauna des Atlantik ein ganz anderes Gepräge als die des Indopacifik oder der Westküste Amerikas, soweit wenigstens Tiefen bis zu etwa 1500 m in Betracht kommen.

Entsprechend dem Materiale der „Valdivia" soll hier der Indik einer näheren Betrachtung unterzogen werden, d. h. die Fauna von etwa Dar es Salam an bis zum Hinterindischen Archipel. In physikalischer Beziehung ist zu bemerken, daß (vgl. Karte Schott 1910, p. 14), die 2000 m-Tiefenlinie relativ nahe dem Kontinent entlang läuft, während die unter der Hochsee liegenden Regionen eine Tiefe von meist sogar unter 4000 m besitzen. Entsprechend ist auch die Temperatur in den küstennahen Gegenden hoch und umschließt Wärmegrade von 4,4° (Station 206 der „Valdivia", 1500 m Tiefe) bis 11,0° (Station 242, 400 m). In den Tiefen unterhalb 2000 m ist aber die Temperatur nur 2,5° und darunter, so daß wir in diesen Verschiedenheiten wohl klimatische Barrieren für viele Formen sehen können, die sie verhindern, von ihrem gewohnten Aufenthalt in größere Tiefen hinabzusteigen. Tatsächlich sind in den der Küste benachbarten Regionen bis zu etwa 1700 m eine Menge von Formen vertreten, welche nur in diesem Becken vorkommen. Ich führe an:

Hemipeneus sibogae de Man, 1000 m, Penaeidae.
„ *crassipes* W. Mas., 500—1700 m.
Plesiopeneus corruscans W. Mas., 1000—1500 m.
Haliporus taprobanensis Alc. und And., 960—1090 m.
„ *propinquus* de Man, 530—830 m.
„ *sibogae* de Man, 400—520 m.
Parasolenocera annectens W. Mas., 735 m.
Psathyrocaris infirma W. Mas., 700—1300 m, Eucyphidae.
„ *platyophthalma* Alc. und And., 730—1300 m.
Psalidopus Huxleyi W. Mas., 910 m } Gattung auf diese Region beschränkt.
„ *spiniventris* W. Mas., 740—1150 m }
Plesionika Alcocki And., 500—1160 m.
„ *bifurca* Alc. und And., 300—1160 m.
Heterocarpus longirostris Mc Gilchrist, 1100—1700 m.
„ *tricarinatus* Alc. und And., 1100—1800 m (bis Kap).
Alpheus Shearmei Alc. und And., 785 m.
Periclimenes laccadivensis (Alc. und And.), 630—1350 m.
Glyphocrangon cerea Alc. und And., 630—1350 m.
„ *Gilesii* W. Mas., 670—910 m.
„ *unguiculata* W. Mas., 1350—1730 m, u. a. A. der Gattung.
Prionocrangon ommatosteres W. Mas., 365—1300 m.
Engystenopus palmipes Alc. und And., 365—640 m, Stenopidae.
Nephropsis ensirostris Alc., 540—1160 m, Nephropsidae.
„ *malhaensis* Borrad. 550 m.
Calocaris Alcocki Mc Ardle, 1000 m, Thalassinidae.
Calastacus felix Alc. und And., 785 m.
Callianassa caecigena Alc. und And., 365—640 m.
„ *lignicola* Alc. und And., 330—450 m.
Parapylocheles scorpio Alc., 470—730 m, Paguridae.
Parapagurus Hendersoni Hend., 700—1300 m.
Nematopagurus scutellichelis Alc., 1800 m.
Galatheidae: Viele Arten, vgl. Balss, 1913.

Homolodromia Bouvieri DOFL., 863 m, Dromiacea.
Paromolopsis Boasi W. MAS., 280—1090 m.
Hypsophrys superciliosa W. MAS., 1350—1800 m.
„ *longipes* ALC. und AND., 614—805 m.
Cyclodorippe rostrata IHLE, 411—985 m, Oxystomata
Ethusa hirsuta MC ARDLE, 112—1100 m.
Ethusina desciscens ALC., 500—1700 m.
Lyreidus Channeri W. MAS., 306—740 m.
Physachaeus ctenurus ALC., 390—823 m, Oxyrhyncha.
„ *tonsor* ALC., 500 m.
Encephaloides Rivers-Andersoni ALC., 740 m.
Scyramathia Rivers-Andersoni ALC., 740—1300 m.
Maja gibba ALC., 480 m.
Die Liste ließe sich, besonders unter den Krabben, noch leicht vermehren.

Es sind das also alles Formen aus Tiefen bis zu etwa 1700 m, welche auf den Indik beschränkt sind.

Natürlich sind viele andere Arten, die im Indik in dieser Tiefe vorkommen, auch noch weiter im Indopacifik verbreitet und gehen bis nach Australien, Japan, Hawai und dem polynesischen Inselgebiet. Ich nenne unter ihnen:

Aristeomorpha rostridentata BATE, 370—570 m, bis Fidji-Inseln.
Aristaeus semidentatus (BATE), 360—1400 m, bis Hawai.
Haliporus aequalis BATE, 300—1300 m, bis Hawai.
Parapenaeus rectacutus BATE, 300—1300 m. 175—765 m, bis Fidji-Inseln.
Penaeopsis challengeri DE MAN, 300—2000 m, bis Fidji-Inseln.
Nematocarcinus tenuirostris BATE, 300—1600 m, bis Fidji-Inseln.
Plesionika Sindoi RATHBUN und viele andere.

Keine Art dieser Tiefenzone aber ist mit der Westküste Amerikas gemein; dort finden sich andere für sie typische Formen, welche von FAXON (1895) beschrieben worden sind. Der Pacifische Ozean mit seinen tiefen Bodentemperaturen von 1,3—1,9° bildet für diese Formen ein unüberwindliches Hindernis, das auch für die Larven nicht zu übersteigen ist. Dagegen ermöglicht die kontinuierliche warme Tiefwasserzone, welche vom Kap die Küsten entlang bis zur indopacifischen Inselwelt reicht, diesen Arten die weite, aber immerhin doch begrenzte Ausdehnung.

Interessant sind nun die Beziehungen der Fauna dieser Tiefen, wenn wir die Arten betrachten, die auch im Atlantik vorkommen. Es sind das nur wenige, nämlich:

Plesiopeneus edwardsianus JOHNS., Azoren, Portugal, Antillen, Indik, 350—1300 m.
Haliporus microps SMITH, Westatlantik, 1650—4500 m, Indik, 870—1950 m.
Psathyrocaris fragilis W. MAS., Golf von Biscaya (var. *atlantica* CAULL., 800 m), Indik, 300—1900 m.
Nematocarcinus cursor A. M.-E., Westindien und Nordamerika, 365—1300 m, Indik, 440—1600 m.
Heterocarpus ensifer A. M.-E., Westindien, 300—550 m, Malayischer Archipel, 300 - 900 m.
Phoberus coecus A. M.-E., Westindien, 750 m, Indik, 1000—1700 m, Neu Guinea, 1450 m.
Parapagurus bicristatus A. M.-E. und B., Antillen, 930 m, Ostatlantik, 100—1600 m, Indik, 400—1350 m.
„ *armatus* A. M.-E., Antillen, 250—400 m, Indik, 250—850 m.
Pilumnoplax americana RATHB. (= *Sinclairei* ALC.), Florida, 128—365 m, Indik, 780 m.

Aus dieser Liste ergibt sich, daß das Vorkommen derselben Art im Indik und Atlantik ganz auf die wärmeren Teile des Atlantik (Westindien, westafrikanische Küste) beschränkt ist.

Wenn wir nun unsere Untersuchungen nicht auf das Vorkommen identischer Arten beschränken, sondern es auch auf die Gattungen ausdehnen, so ergeben sich ebenfalls einige besondere Verhältnisse. So kommen vor:

Prionocrangon W. Mas 1 Art Martinique, 1030 m, 1 Art Indik, 365—1300 m, 1 Art Japan, etwa 300 m.
Chiroplatea Bate, 1 Art Antillen, 1 Art Indik, 1 Art Bandasee.
Nematopagurus A. M.-E. und B., 1 Art im Mittelmeer und Ostatlantik, 5 Arten Indik, litoral bis 1300 m.
Homologenus A. M.-E., 1 Art Antillen, Ostatlantik, 1400 - 1900 m, 2 Arten Indik, 830—1250 m.
Homolodromia A. M.-E., 1 Art Antillen, 650 m, 1 Art Indik, 863 m.
Dicranodromia A. M.-E., 1 Art Antillen, 330 m, 1 Art Azoren, 450—1200 m, 1 Art, Indik 435—790 m, 1 Art Japan, 300 m.
Lyreidus de Haan, 1 Art Westatlantik, 180 m, 1 Art Indik, 400—1800 m, 2 Arten Japan, 300—600 m.
Benthochason Alc. und And. (= *Bathynectes* A. M.-E.), 2 Arten Westindien und Ostatlantik, Mittelmeer, 80—1200 m, 1 Art Indik, 340—740 m.

Von anderen Orten als den angegebenen sind auch diese Gattungen nicht bekannt.

Es fragt sich nun nach dem Grunde dieser diskontinuierlichen Verbreitung. Daß diese Arten oder Gattungen in Zukunft auch in zwischenliegenden Orten, etwa im Südatlantik, gefunden werden sollten, ist wenig wahrscheinlich, denn weder „Gauß“ noch „Challenger“ oder „Valdivia“, welche im Südatlantik gedredgt haben, haben sie von dort bekannt gemacht; auch der „Albatroß“ hat diese Formen im Golf von Panama nicht zutage gefördert. Meiner Ansicht nach müssen wir annehmen, daß diese Arten bzw. Gattungen heute tatsächlich auf diese Gegenden beschränkt sind, daß sie aber in früheren geologischen Perioden, als der warme Thetysozean die tropischen Gebiete verband, schon zur Fauna dieses Ozeans gehörten und daß sie bei der darauffolgenden Erhebung der Grenzkontinente in diesen heute wärmsten Teilen des Meeres zurückgeblieben sind. Gerade die Antillen, Azoren, bzw. der Indik haben ja heute die höchsten Temperaturen am Meeresgrunde (vgl. Schotts Karte, 1910, p. 68). Mit anderen Worten: Diese Formen mit ihrer tatsächlich diskontinuierlichen Verbreitung sind als Relikten aufzufassen, die, zwar an die Tiefsee angepaßt, doch wärmere Temperaturen bevorzugen und sich nur im Indik und tropischen Atlantik erhalten haben.

Betrachten wir nun demgegenüber die Fauna der großen Tiefen, unterhalb 1500 m.

Vor allem fällt hier auf, daß unter den hier in Betracht kommenden Stationen der „Valdivia“ 216, 219, 220, 227 und 240 an dreien überhaupt keine Funde von Decapoden gemacht wurden, während an Station 219 in 2250 m nur der *Aristeopsis armatus* Bate, an Station 240 nur *Munidopsis subsquamosa* Hend., *Parapagurus pilosimanus* Smith und *Ethusina abyssicola* Smith gedredgt wurden. Das läßt schon auf einen geringeren Faunenreichtum in diesen Tiefen schließen, welcher ja auch durch die Funde anderer Expeditionen bestätigt wird.

Aber auch in diesen Tiefen gibt es einige Formen, die bisher nur im Indischen Ozean und sonst nirgends gefunden wurden. Es sind 10 Arten, nämlich:

Hemipeneus Carpenteri W. Mas., 1640—2900 m.
Glyphocrangon coecescens W. Mas., 3200 m.
„ *prionota* W. Mas., 1500—1800 m.
Haliporus villosus Alc., 2100—2200 m.

Polycheles andamanica ALC., 1900 m.
„ *cerata* ALC., 1685 m.
„ *Carpenteri* ALC., 2000—2800 m.
„ *gibbus* ALC., 1665 - 1700 m.
Willemoesia indica ALC., 2370—3300 m.
Ethusina investigatoris ALC., 2150—2400 m.

Die übrigen, aber nur wenigen Arten dieser Tiefen des Indik kommen nun, und das ist bezeichnend, nicht nur im Indopacifik vor, sondern auch im Atlantik, sie können wir wirklich zur kosmopolitischen Tiefseefauna rechnen.

Es sind:

Aristeopsis armatus BATE.
Indik, 2250—3200 m.
Philippinen 3750 m.
Japan 3400 m.
Torresstraße 2550 m.
Paumotu-Archipel 4300 m.
Mittelpacifik 3750 m.
Tristan da Cunha 3500 m.
Buenos Ayres 3500 m.
Im Nordatlantik wird diese Art jedoch durch die nahe Verwandte, oft nur als Varietät aufgefaßte *A. tridens* SMITH ersetzt.

Acanthephyra eximia SMITH.
Indik 750 - 1600 m.
Ostafrikanische Küste 701 m.
Hawai 620—1935 m.
Banda 365 m.
Südatlantik 1400 m.
Ostküste der Vereinigten Staaten 1650 m.

Nematocarcinus ensifer SMITH.
Indik 1500—2400 m.
Japan 600 m.
Admiralitätsinseln 1950 m.
Hawai 535—2400 m.
Golf von Panama 1200—3400 m.
Westatlantik 1300—3650 m.
Golf von Biscaya 800—1700 m.
Mittelmeer 1500—3600 m.

Pontophilus abyssi SMITH.
Indik 1750 m.
Ostküste der Vereinigten Staaten 3400—4000 m.

Polycheles sculptus SMITH.
Indik 1350—1500 m.
Malayischer Archipel 1000—1100 m.
Kap 800 m.
Golf von Panama 930—2300 m (var. *pacifica* FAX.).
Island 1080 m.
Irland 1100—1800 m.
Mittlerer Ostatlantik 650—1970 m.
Mittelmeer 2150—2800 m.
Antillen 650—2870 m.
Neu-Schottland und Ostküste der Vereinigten Staaten 450—1500 m.

Polycheles granulatus FAX.
Indik 1235 m.
Kap 1000—1600 m.
Hawai 700—1500 m.
Golf von Panama 1650 m.
Irland 1230—1400 m.
Mittlerer Ostatlantik 1165—2500 m.

Polycheles typhlops HELLER.
Indik 350—1300 m.
Balisee 300—500 m.
Irland 365—1280 m.
Golf von Biscaya 450—813 m.
Mittlerer Ostatlantik 400—1380 m.
Mittelmeer 700—2050 m.
Antillen 200—1935 m.

Parapagurus pilosimanus SMITH (in Temperaturen von 1,8 - 10,0° C.).
Indik 700—3600 m.
Japan 350 m.
Pacifik (Yokohama bis Port Otway) 1400—3400 m.
Atlantik: Neu Schottland bis Tristan da Cunha 450—4100 m.
Ostatlantik, Irland bis Kap-Region 500 - 4100 m, Mittelmeer.

Neolithodes Agassizii SMITH.
Indik 740—1830 m.
Azoren 1900 m.
Ostküste der Vereinigten Staaten 700—1100 m.

Munidopsis subsquamosa HEND.
Indik 3000 m.
Japan 3400 m.
Golf von Panama 2700—3050 m.

Munidopsis tridentata (ESM.).
Indik 380—1250 m.
Westeuropa 150—1500 m.
Azoren 850—960 m.
Westseite Afrikas 500—2165 m.

Galacantha rostrata M.-E.
Indik 2200—2900 m.
Kap 1646 m.
Golf von Panama 2100—2500 m.
Chilenische Küste 2500 m.
Arktis 2370 m.
Ostseite von Nordamerika 2000—2500 m.
Westindien 2900 m.
Westafrika 2075—2200 m.

Ethusina abyssicola Smith.
Indik 2950 m.
Japan 3450 m.
Galapagosinseln 4080 m.
Nordamerika, Ostseite 2700—3100 m.
Brasilien 1225 m.
Azoren 3000—4060 m.
Ostatlantik 2950 m.

Es sind also nur 13 Formen die man unter den Decapoden des indischen Benthos als echte Kosmopoliten ansehen kann, wobei die *Munidopsis subsquamosa* nur im indopacifischen Gebiet vorkommt. Es sind das aber überhaupt alle weltweit verbreiteten abyssalen Benthosdecapoden, die man kennt, mit einziger Ausnahme des *Uroptychus nitidus* A. M.-E., der folgende Verbreitung hat.

Uroptychus nitidus A. M.-E.
Arktis 1150 m.
Westeuropa 600—1700 m.
Azoren 1000—1150 m.
Westindien 150—1150 m.
Westseite Afrikas 880—1230 m.
Kap 800 m.
Japan 730 m.
Golf von Panama 850 m. Im eigentlichen Indik wurde er also bisher noch nicht gefunden.

Es bleiben nun noch 3 Formen zu besprechen übrig, die ich absichtlich an den Schluß gestellt habe, weil sie eine weltweite Verbreitung haben, obwohl sie in geringeren Tiefen vorkommen. Es sind:

Plesionika martia A. M.-E.
Indik 260—1000 m.
Japan 800 m.
Sydney 2190 m.
Malayischer Archipel 250—600 m.
Hawai 165—605 m.
Irland 400—1150 m.
Golf von Biscaya 500—750 m.
Mittelmeer 500—900 m.
Südatlantik, afrikanische Seite, 800 m.
Kap 250—500 m.
Sydney (Tiefe?).
Kap der guten Hoffnung 110—320 m.
Island 475—1300 m.
Fär Öer 490 m.
Golf von Biscaya 650—1350 m.
Mittelmeer 950—1200 m.
Azoren, Kanaren 220—2200 m.

Lispognathus Thomsoni Norm.[1]).
Indik 670 - 860 m.
St. Paul 670 m.

Geryon affinis A. M.-E. und Bouv.
Indik 400—1360 m.
Südatlantik, Ostseite, 936 m.
Azoren 600—1300 m.
Island 1700—2000 m.

Zu dieser Kategorie gehören wahrscheinlich noch andere Arten, wie *Pontophilus gracilis* Smith (vgl. oben S. 296).

Tatsächlich wird nun das Gebiet dieser 3 Arten durch eine kontinuierliche Zone warmen Wassers von 5—10° C verbunden, worauf bereits Doflein, 1904, p. 273 aufmerksam machte, und sie folgen der Zone dieses warmen Wassers in ihrer Verbreitung.

Aehnlich, wie ich nun hier für den Indik eine ganze Reihe von Charakterformen festgestellt habe, lassen sich auch für die anderen Meere bestimmte Tiefseearten als ihnen eigentümlich angeben, wenigstens in den geringeren Tiefen bis zu etwa 1500 m. Der Golf von Panama, Westindien, die Ostseite des Atlantik südlich und nördlich des Wywille Thomson-

1) Aus Dofleins Karte (1904, p. 272) der wahrscheinlichen Verbreitung dieser Art sind jedenfalls der tiefere Atlantik und Indopacifik zu streichen!

Rückens (HESSE, 1924, p. 279) haben ihre Charakterformen, so daß sich bei näherer Betrachtung recht gut eine regionale Einteilung der Tiefsee ergeben würde.

Wenn ich nun das Ergebnis der ganzen Zusammenstellung in kurzen Worten wiederhole, so ergibt sich folgendes: Im Gegensatz zu der alten Ansicht von der kosmopolitischen Verbreitung der Tiefseetiere gibt es unter den benthonischen Decapoden nur ganz wenige, etwa 14 Arten, die tatsächlich diese Verbreitung haben. Diese sind aber auf die größten Tiefen etwa unterhalb 1500 m beschränkt und Kaltwassertiere. Dagegen zeigen die oberhalb dieser Zone lebenden Formen in der großen Mehrzahl Artverschiedenheiten in den einzelnen Ozeangebieten, so daß man auch bei ihnen wie bei den Litoraltieren Charakterformen für bestimmte Regionen bezeichnen könnte, was hier für den Indik geschehen ist. So ließe sich auch eine Tiergeographie der Tiefsee entwerfen.

III. Ueber die Verwandtschaft der rezenten Tiefseedecapoden mit fossilen Litoralformen.

Es ist schon seit langem bekannt, daß viele rezente Tieseetiere ihre nächsten Verwandten in Litoralformen früherer geologischer Perioden haben (vgl. die Zusammenstellungen bei STROMER, 1912, p. 293, und HESSE, 1924, p. 282). Auch die Decapoden haben für diese Erscheinung Beispiele geliefert, so die Homolodromiidae, welche mit den fossilen Prosoponiden aus dem Jura am nächsten verwandt sind (vgl. BOUVIER, 1897; DOFLEIN, 1904, p, 280), und bekannt ist das Erstaunen, das der große Reichtum der Tiefsee an Eryoniden, nachgewiesen durch die Funde HELLERS im Mittelmeer (1862) und des „Challenger", hervorrief. (Vgl. auch BALSS, 1924.) Hierher gehört auch der rezente *Thaumastocheles,* der mit *Stenocheles* aus der böhmischen Kreide zum mindesten nahe verwandt ist, wenn ja auch die direkte Ahnenreihe wohl noch zweifelhaft ist. Auch ich konnte inzwischen noch 2 weitere Beispiele für diese Erscheinung beibringen (1922). Den *Aeger* des Jura halte ich für zu den Aristeae gehörig und die Gattung *Dusa* MÜNSTER ist mit *Hemipeneus* nahe verwandt.

Daß sich nun gerade unter den Solnhofer lithographischen Schiefern so viele Verwandte der Tiefseedecapoden finden, wird, wie ich glaube, durch die ähnlichen ökologischen Bedingungen erklärt. Der lithographische Schiefer besitzt eine sogenannte Stillwasserfauna, welchen fruchtbaren Begriff wir DOFLEIN (1906, p. 246) verdanken. Es handelt sich um Tiere, welche in und auf dem Schlamme leben und eine starke Bewegung des Wassers nicht vertragen können. Gerade Solnhofen besitzt, ähnlich wie die Sagamibucht in Japan, eine solche Stillwasserfauna, und die gleichen ökologischen Bedingungen des unbewegten Wassers bietet auch die Tiefsee dar. So ist es denn auch zu verstehen, daß gerade die Stillwasserfauna Solnhofens dieselben Formen wie die Tiefsee darbietet, ja daß die Tiefseefauna von litoraler Stillwasserfauna abstammt.

ORTMANN hat (1896, p. 56) gemeint, daß ein nicht unbeträchtlicher Teil der Tiefseefauna wegen des kalten Bodenwassers aus dem Litorale der polaren Gegenden stamme, so daß die Tiefsee teilweise entschieden polaren Charakter zeige. Sicher ist diese Ansicht für manche Gattungen und Familien (Crangonidae, Pandalidae, Lithodiden) richtig, aber im ganzen

geht sie doch zu weit. Ich habe oben bei der Tiefsee des Indik viele Gattungen aufgezählt, die sonst nur im Litorale der Tropen und der wärmeren Meere sich finden; ich erwähne hier nur Formen wie *Solenocera, Parapeneus, Penaeopsis, Alpheus, Nephrops, Nephropsis, Callianassa, Eupagurus, Homola, Ethusa.* Daß einzelne Arten aus diesen Gattungen in die Tiefsee gingen, verdanken sie eben dem Umstande, daß sie zur Stillwasserfauna gehörten und ihr Areal nicht nur in horizontaler Beziehung, sondern auch in vertikaler Beziehung ausdehnten, bis ihnen erst die Kälte der tieferen Tiefen eine Schranke setzte. So hatten sie gerade in den Tropen ihr günstigstes Einwanderungsgebiet.

Literaturverzeichnis zum tiergeographischen Teil.

Balss, Heinrich, Crustacea decapoda Oxyrhyncha und geographische Uebersicht, in: Beiträge zur Meeresfauna Westafrikas, herausgegeben von Michaelsen, Bd. III, Hamburg 1922.

— Studien an fossilen Decapoden, I. Die Natantia, in: Palaeontologische Zeitschr., Bd. V, Berlin 1922.

— Studien an fossilen Decapoden, II. Ueber die Beziehungen der rezenten Eryoniden zu den fossilen, ebenda, Bd. VI, 1924.

Doflein, F., Brachyura, in: Ergebnisse „Valdivia", Bd. VI, Jena 1904.

— Ostasienfahrt, Leipzig 1906.

Hesse, R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, Jena 1924.

Ortmann, A. E., Grundzüge der marinen Tiergeographie, Jena 1896.

— Decapoda, in: Bronns Klassen und Ordnungen, 1901.

Schott, G., Physische Meereskunde, Sammlung Göschen, Nr. 112, Leipzig 1910.

Stromer von Reichenbach, E., Lehrbuch der Palaeozoologie, Bd. I, 1909, Bd. II, 1912, Leipzig-Berlin.

Corrigenda et Addenda.

S. 213, Fig. 16. Der links gezeichnete Scherenfuß ist nach dem rechten in Oberansicht entworfen.

S. 241 f. Statt Kemp 1907 (Titelblatt des Bandes) lies: Kemp 1906 (Erscheinungsdatum der Arbeit).

S. 260, Zeile 5 von oben, statt „dorsal" lies „seitlich".

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Tribus Penaeidea BATE 221 (5)
Familie Penaeidae BATE 221 (5)
Subfamilie Aristaeinae ALCOCK 221 (5)
Serie Aristeae W. MAS. 221 (5)
Gattung *Aristeomorpha* W. MAS. 221 (5)
Aristeomorpha rostridentata (BATE) 221 (5)
Gattung *Aristeopsis* W. MAS. 222 (6)
Aristeopsis armatus (BATE) 222 (6)
Gattung *Plesiopeneus* BATE 223 (7)
Plesiopeneus edwardsianus JOHNS. 223 (7)
Gattung *Hemipeneus* BATE 223 (7)
Hemipeneus crassipes W. MAS. 224 (8)
Gattung *Aristeus* DUV. 224 (8)
Aristeus semidentatus (BATE) 224 (8)
Subfamilie Peneinae ALC. 225 (9)
1. Serie Haliporeae BOUV. 225 (9)
Gattung *Haliporus* BATE 225 (9)
Haliporus aequalis BATE 225 (9)
Gattung *Solenocera* LUC. 226 (10)
Solenocera membranacea (H. M.-E.) 226 (10)
„ *pectinata* (BATE) 227 (11)
2. Serie Funchaliae BOUV. 227 (11)
Gattung *Funchalia* JOHNS. 227 (11)
Funchalia Woodwardi JOHNS. 227 (11)
Gattung *Parapeneus* SMITH 227 (11)
Parapeneus rectacutus BATE 228 (12)
Gattung *Penaeopsis* A. M.-E. 228 (12)
Penaeopsis challengeri DE MAN 228 (12)
Gattung *Parapenaeopsis* W. MAS. 229 (13)
Parapenaeopsis stylifera (M.-E.) 229 (13)
„ *atlantica* BALSS 229 (13)
Gattung *Penaeus* FABR. 231 (15)
Penaeus brasiliensis LATR. 232 (16)
Subfamilie Sicyoninae ORTMANN 232 (16)
Gattung *Eusicyonia* STEBB. 232 (16)
Eusicyonia carinata OLIVIER 232 (16)

II. Tribus Stenopidea BATE 233 (17)
Familie Stenopidae BATE 233 (17)
Gattung *Stenopus* LATR. 233 (17)
Stenopus hispidus OLIV. 233 (17)

III. Tribus Caridea DANA 233 (17)
1. Sectio Pasiphaeoida BORRAD. 233 (17)

Seite

Familie Pasiphaeidae Smith 233 (17)
Gattung *Psathyrocaris* W. Mas. 235 (19)
Psathyrocaris infirma W. Mas. 236 (20)
Gattung *Parapasiphaë* Smith 236 (20)
Parapasiphaë sulcatifrons Smith 236 (20)
„ *magna* Fax. 237 (21)
Gattung *Pasiphaea* Sav. 237 (21)
Pasiphaea sivado (Risso) 237 (21)
„ (*Phye*) *longispina* Lenz 238 (22)
2. Sectio Stylodactyloida Borr. 238 (22)
Familie Stylodactylidae Bate 238 (22)
Gattung *Stylodactylus* A. M.-E. 238 (22)
Stylodactylus bimaxillaris Bate 239 (23)
3. Sectio Hoplophoroida Borr. 239 (23)
Familie Atyidae Kingsley 239 (23)
Gattung *Atya* Leach. 239 (23)
Atya scabra Leach. 239 (23)
Familie Hoplophoridae Fax. 239 (23)
Gattung *Systellaspis* Bate 241 (25)
Systellaspis debilis A. M.-E. 242 (26)
„ *lanceocaudata* Bate 243 (27)
„ *cristata* (Faxon) 244 (28)
„ *Braueri* (Balss) 245 (29)
Gattung *Hoplophorus* H. M.-E. 247 (31)
Hoplophorus typus H. M.-E. 248 (32)
„ *foliaceus* Rathb. 249 (33)
„ *Grimaldii* Cout. 249 (33)
Gattung *Acanthephyra* A. M.-E. 250 (34)
Acanthephyra purpurea A. M.-E. 252 (36)
„ *acanthitelsonis* Bate 254 (38)
„ *sanguinea* W. Mas. 256 (40)
„ *armata* A. M.-E. 256 (40)
„ *carinata* Bate 257 (41)
„ *eximia* Smith 258 (42)
„ „ var. *brachytelsonis* Bate 258 (42)
„ *Kempi* Balss 259 (43)
„ *valdiviae* Balss 260 (44)
„ *acutifrons* Bate 261 (45)
„ *curtirostris* W. Mas. 261 (45)
„ *cucullata* Fax. 262 (46)
„ *tenuipes* Bate 262 (46)
„ *indica* nov. sp. 264 (48)
Gattung *Notostomus* A. M.-E. 265 (49)
Notostomus mollis (Smith) 266 (50)
„ *Batei* (Fax.) 267 (51)
„ *perlatus* Bate 268 (52)
„ *longirostris* Bate 268 (52)

Seite

Notostomus Westergreni FAX. 269 (53)
Gattung *Ephyrina* SMITH 269 (53)
Ephyrina Benedicti SMITH 269 (53)
Gattung *Hymenodora* SARS 270 (54)
Hymenodora glacialis (BUCHH.) 270 (54)
Familie Nematocarcinidae BATE 271 (55)
Gattung *Nematocarcinus* A. M.-E. 271 (55)
Nematocarcinus cursor A. M.-E. 272 (56)
„ *ensifer* (S. J. SMITH) 272 (56)
„ *tenuirostris* BATE 273 (57)
Familie Campylonotidae SOLLAUD 273 (57)
Gattung *Bathypalaemonella* BALSS 273 (57)
Bathypalaemonella Zimmeri BALSS 273 (57)
4. Sectio Pandaloida BORR. 277 (61)
Familie Pandalidae BATE 277 (61)
Gattung *Pandalus* LEACH. 277 (61)
Pandalus propinquus SARS 277 (61)
Gattung *Plesionika* BATE 278 (62)
Plesionika martia A. M.-E. 278 (62)
„ *Alcocki* AND. 278 (62)
„ *bifurca* ALC. und AND. 279 (63)
„ *Sindoi* RATHB. 279 (63)
Gattung *Parapandalus* BORRAD. 281 (65)
Parapandalus Zurstrasseni BALSS 281 (65)
„ *pristis escatilis* STIMPS. 283 (67)
Gattung *Heterocarpus* A. M.-E. 285 (69)
Heterocarpus dorsalis BATE 285 (69)
„ *sibogae* DE MAN 286 (70)
„ *longirostris* MC GILCHRIST 286 (70)
„ *Wood-Masoni* ALC. 286 (70)
„ *tricarinatus* ALC. und AND. 287 (71)
„ *gibbosus* BATE 287 (71)
5. Sectio Palaemonoida BORR. 287 (71)
Familie Hippolytidae BATE 287 (71)
Gattung *Hippolyte* LEACH. 288 (72)
Hippolyte acuminatus DANA 288 (72)
Gattung *Spirontocaris* BATE 288 (72)
Spirontocaris Lilljeborgi (DAN.) 288 (72)
Gattung *Merhippolyte* BATE 288 (72)
Merhippolyte agulhasensis BATE 288 (72)
Gattung *Nauticaris* BATE 289 (73)
Gattung *Mimocaris* NOBILI 289 (73)
Mimocaris hastatoides BALSS , ... 289 (73)
Gattung *Lysmata* RISSO 292 (76)
Lysmata trisetacea HELLER 292 (76)
Familie Alphaeidae BATE 292 (76)
Gattung *Alpheus* FABR. 292 (76)
Alpheus intrinsecus BATE 292 (76)

Seite

Alpheus frontalis H. M.-E. . . . 293 (77)
Familie Palaemonidae Bate . . . 293 (77)
Unterfamilie Palaemoninae Kingsley . . . 293 (77)
Gattung *Palaemon* Fabr. . . . 293 (77)
Palaemon lar Fabr. . . . 293 (77)
Unterfamilie Pontoniinae Kingsley . . . 293 (77)
Gattung *Periclimenes* Costa . . . 293 (77)
Periclimenes laccadivensis (Alc. und And.) . . . 293 (77)
„ *spiniferus* de Man . . . 293 (77)
Gattung *Coralliocaris* Stimpson . . . 294 (78)
Coralliocaris graminea Dana . . . 294 (78)
6. Sectio Crangonoida Borr. . . . 294 (78)
Familie Gnathophyllidae Ortm. . . . 294 (78)
Gnathophyllum americanum Guér. . . . 294 (78)
Familie Processidae Ortmann . . . 294 (78)
Gattung *Processa* Leach . . . 294 (78)
Processa canaliculata Leach . . . 294 (78)
Familie Glyphocrangonidae Smith . . . 295 (79)
Gattung *Glyphocrangon* A. M.-E. . . . 295 (79)
Glyphocrangon prionota W. Mas. . . . 295 (79)
„ *longirostris* (Smith) . . . 295 (79)
Familie Crangonidae Bate . . . 295 (79)
Gattung *Pontophilus* Leach . . . 296 (80)
Pontophilus gracilis Smith . . . 296 (80)
„ *junceus* Bate . . . 296 (80)
Gattung *Aegeon* Guérin . . . 296 (80)
Aegeon andamanense (W. M.) . . . 296 (80)
Gattung *Sabinea* Owen . . . 297 (81)
Sabinea Sarsii Smith . . . 297 (81)
Liste der Arten, nach Fundorten geordnet . . . 297 (81)
Literaturverzeichnis zum systematischen Teil . . . 299 (83)
II. Tiergeographischer Teil . . . 303 (87)
I. Litoraltiere des Ostatlantik . . . 303 (87)
II. Die Tiefsee, besonders des Indik . . . 304 (88)
III. Ueber die Verwandtschaft der rezenten Tiefseedecapoden mit fossilen Litoralformen 310 (94)
Literaturverzeichnis zum tiergeographischen Teil . . . 311 (95)
Corrigenda et Addenda . . . 311 (95)

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. – 5322

Tafel XX.

Tafel XX.

(Tafel I.)

Parapasiphaë sulcatirrons Smith. ♀. 3mal vergrößert.

A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München

Taf. I.
Parapasiphaë sulcatifrons Smith.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Tafel XXI.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Tafel XXII.

Tafel XXII.

(Tafel III.)

Acanthephyra Kempi Balss. ca. 2 1/2mal vergrößert.

A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. III.
Acanthephyra Kempi Balss.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

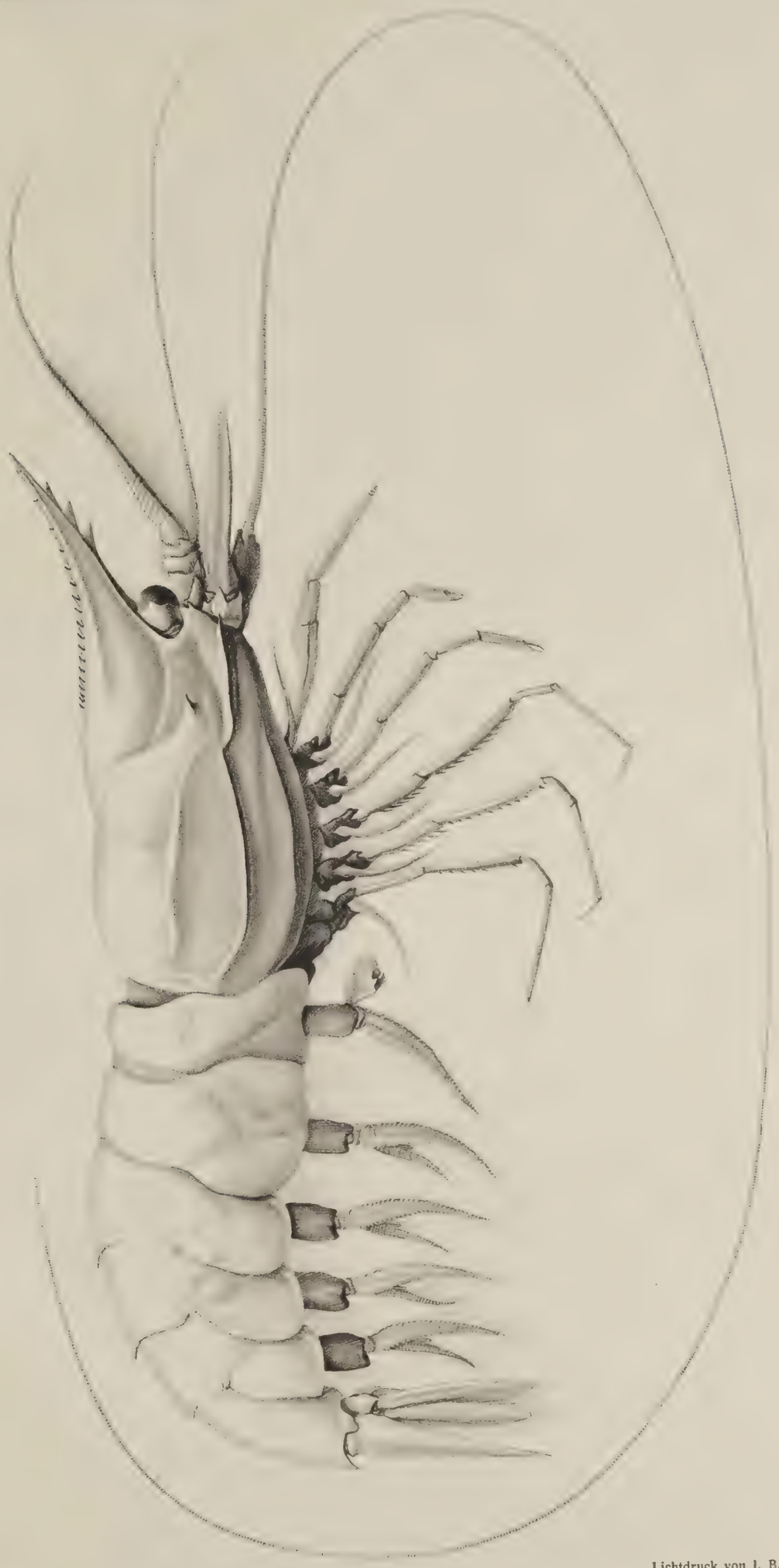
THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Tafel XXIII.

Tafel XXIII.

(Tafel IV.)

Acanthephyra valdiviae Balss. ca. 2mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. IV.
Acanthephyra valdiviae Balss.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Tafel XXIV.

Tafel XXIV.

(Tafel V.)

Bathypalaemonella Zimmeri Balss. ca. 4mal vergrößert.

A. Aichinger del.

Taf. V.
Bathypalaemonella Zimmeri Balss.

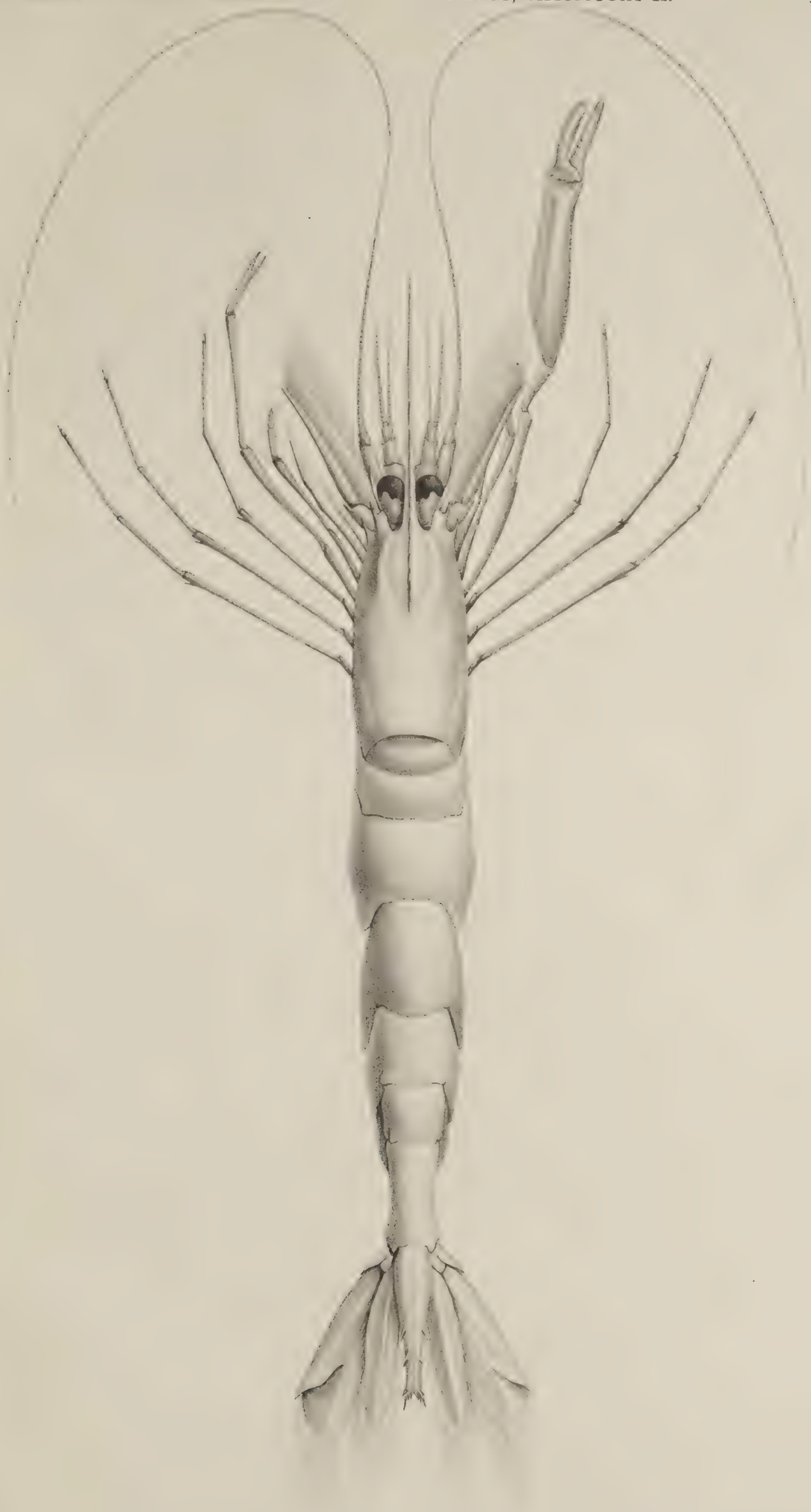
Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Tafel XXV.

(Tafel VI.)

Bathypalaemonella Zimmeri Balss. ca. 4mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. VI.
Bathypalaemonella Zimmeri Balss.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

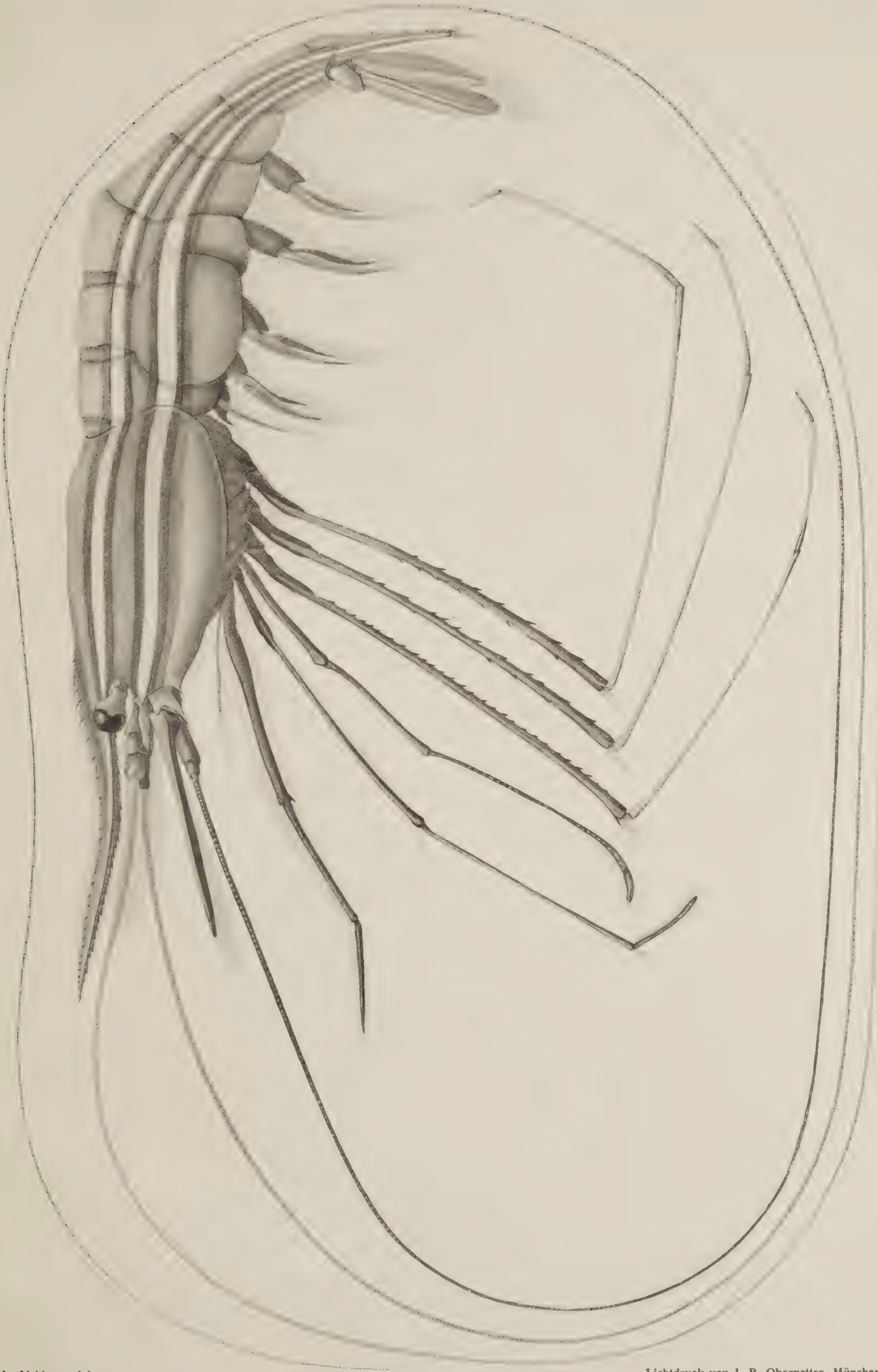
THE Journal
OF THE

Tafel XXVI.

Tafel XXVI.

(Tafel VII.)

Plesionika Sindoi Rathbun. ca. 1 1/2mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. VII.
Plesionika Sindoi Rathbun.

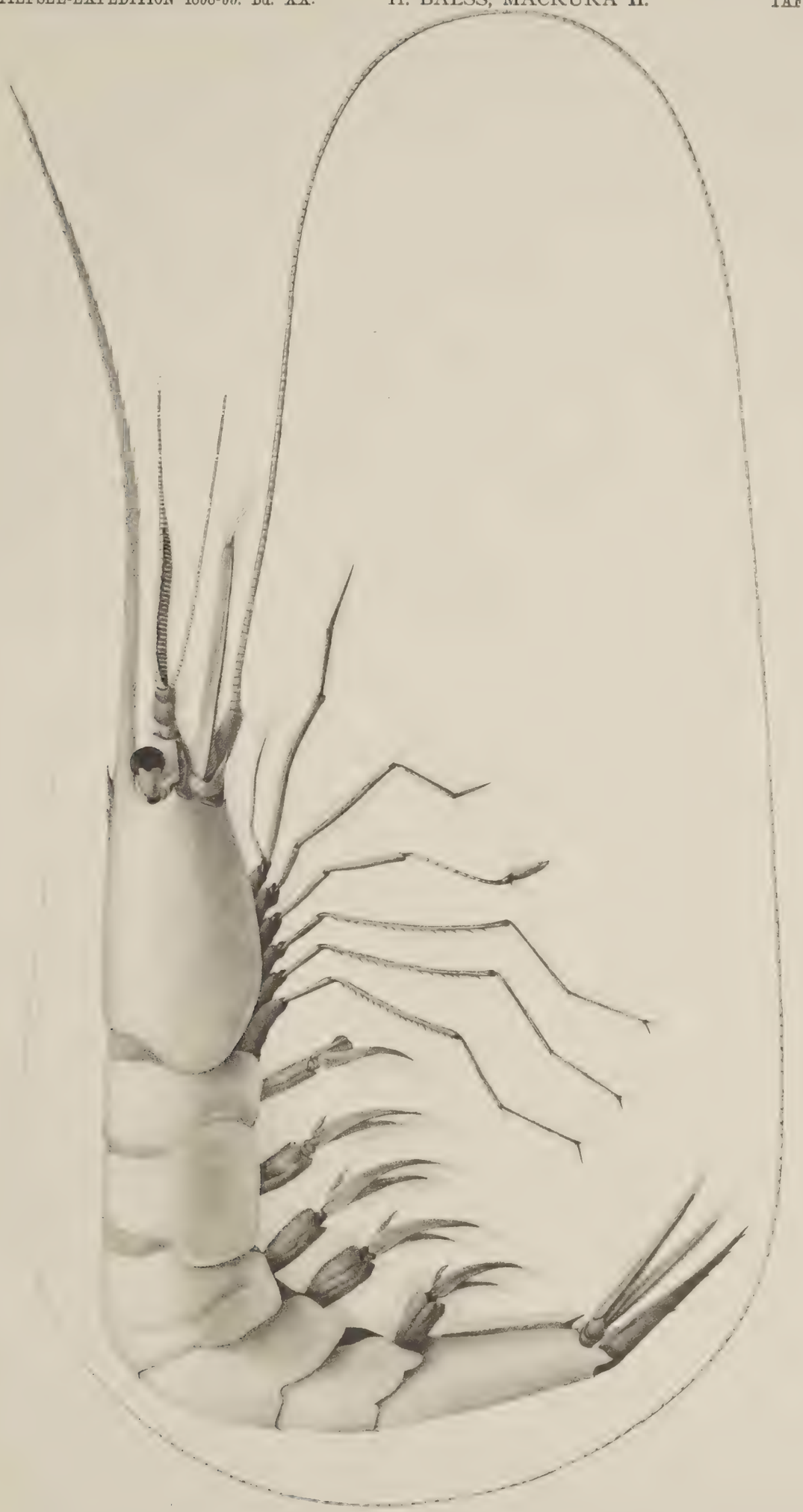
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Tafel XXVII.

Tafel XXVII.

(Tafel VIII.)

Parapandalus Zurstrasseni Balss. ca. 7mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. VIII.
Parapandalus Zurstrasseni Balss.

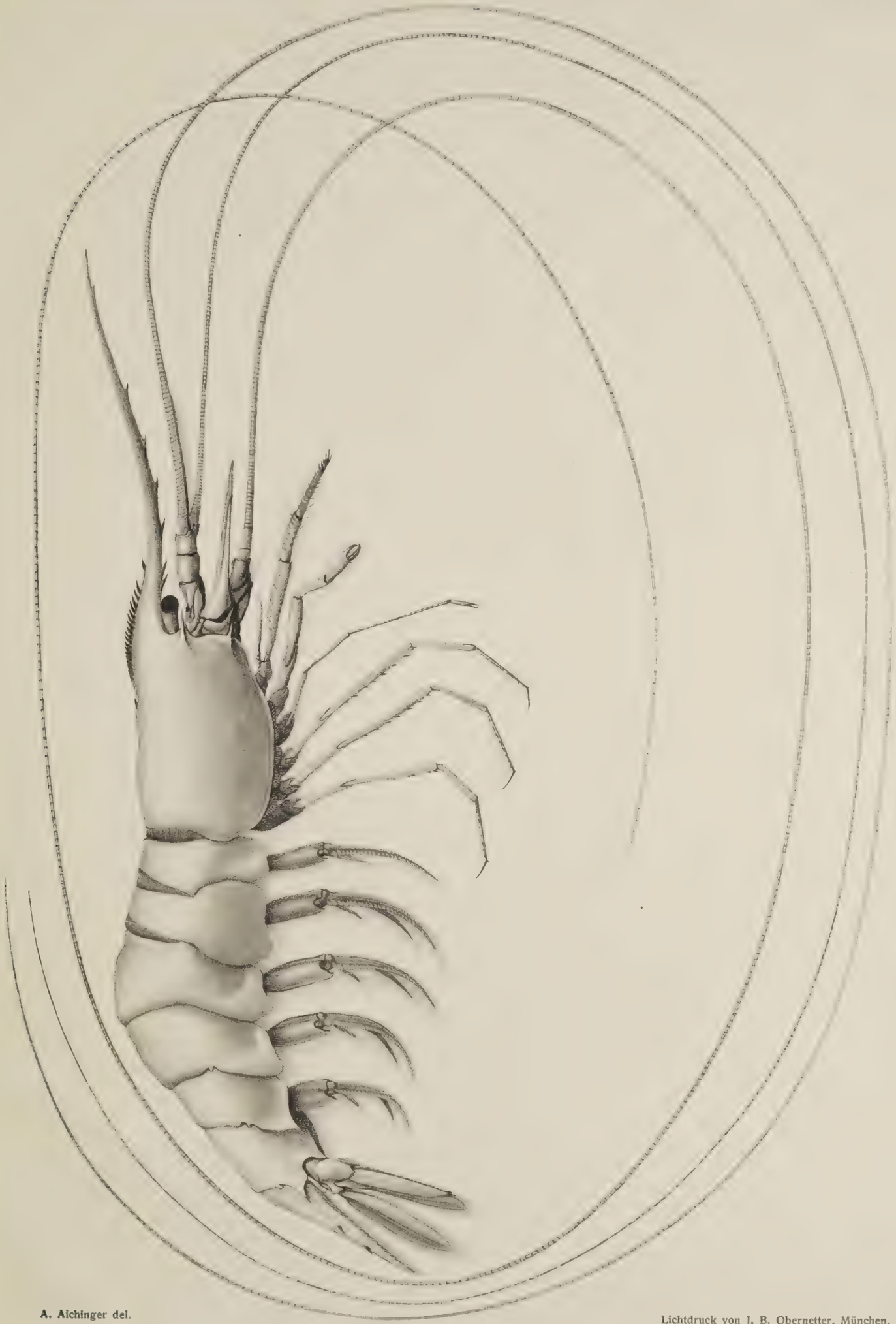
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Tafel XXVIII.

Tafel XXVIII.

(Tafel IX.)

Mimocaris hastatoides Balss. ca. 3mal vergrößert.



A. Aichinger del.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Taf. IX.
Mimocaris hastatoides Balss.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Geologische und paläontologische Abhandlungen

Neue Folge.

Herausgegeben von

W. Dames [Band 1—4], **E. Kayser** [Band 1—3], **E. Koken** [Band 4—11] und **J. F. Pompeckj** und **Fr. Freiherr von Huene** [von Band 12 ab].

Neue Folge. Band 1. (Der ganzen Reihe 5. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 61.—

1. Heft: **Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn.** Von E. Holzapfel, Aachen. Mit 8 Tafeln. 74 S. 1889. Rmk 16.—
2. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora einiger Inseln des südpacifischen und indischen Oceans.** Von L. Crié, Rennes. Mit 10 Tafeln. 17 S. 1889. Rmk 9.—
3. Heft: **Vergl. Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen.** Von O. Novák, Prag. 8 Abbild. im Text und 5 Taf. 46 S. 1890. Rmk 10.—
4. Heft: **Untersuchungen über silurische Cephalopoden.** Von Henry Schröder, Berlin. Mit 1 Abbild. im Text und 6 Tafeln. 48 S. 1891. Rmk 10.—
5. Heft: **Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen.** Von W. Dames, Berlin. Mit 1 Abbild. im Text u. 7 Taf. 35 S. 1894. Rmk 16.—

Neue Folge. Band 2. (Der ganzen Reihe 6. Band.)
Sechs Hefte. 4°. Rmk 76.—

1. Heft: **Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen.** Von Karl Futterer, Karlsruhe. Mit 25 Abbild. im Text, 1 geologischen Karte, 1 Profil-Tafel und 10 Petrefacten-Tafeln. 124 S. 1892. Rmk 25.—
2. Heft: **Ueber Aepyornis.** Von R. Burckhardt, Basel. Mit 2 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 21 S. 1893. Rmk 6.—
3. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Kreideformation von Hokkaidō.** Von K. Jimbō, Tokyo. Mit 9 Tafeln und 1 Kartenskizze im Text. 47 S. 1894. Rmk 16.—
4. Heft: **Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation.** Von W. Dames, Berlin. Mit 3 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 25 S. 1894. Rmk 10.—
5. Heft: **Ueber Stigmariopsis Grand'Eury.** Von H. Graf zu Solms-Laubach, Straßburg. Mit 1 Abbild. im Text und 3 Tafeln. 17 S. 1894. Rmk 7.—
6. Heft: **Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karnischen Voralpen.** Von K. Futterer, Karlsruhe. Mit 2 Abbild. im Text und 7 Tafeln. 28 S. 1896. Rmk 12.—

Neue Folge. Band 3. (Der ganzen Reihe 7. Band.)
Drei Hefte. 4°. Rmk 69.—

1. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der paläozoischen Crinoiden Deutschlands.** Von Otto Jaekel, Berlin. Mit 21 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 116 S. 1895. Rmk 20.—
2. Heft: **Die Reptilien des norddeutschen Wealden.** Nachtrag. Von Ernst Koken, Tübingen. Mit 1 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 10 S. 1896. Rmk 9.—
3. Heft: **Argentinische Jura-Ablagerungen.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden. Von A. Steuer, Göttingen. Mit 7 Abbild. im Text, 24 Tafeln und 1 Kartenskizze. 96 S. 1897. Rmk 40.—

Neue Folge. Band 4. (Der ganzen Reihe 8. Band.)
Vier Hefte. 4°. Rmk 115.—

1. Heft: **Die Gastropoden der Maestrichter Kreide.** Von F. Kaunhowen, Berlin. Mit 13 Tafeln. 132 S. 1898. Rmk 25.—
2. Heft: **Der Dogger am Espinazito-Paß,** nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. Von A. Tornquist, Straßburg i. E. Mit 1 Abbild. im Text, 10 Tafeln und 1 Profilskizze. 72 S. 1898. Rmk 22.—
3. Heft: **Die Spiriferen Deutschlands.** Von Hans Scupin. Mit 14 Abbild. im Text, 10 Tafeln und einer schematischen Darstellung. VIII, 140 S. 1900. Rmk 28.—
4. Heft: **Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes.** Von E. Philippi. Mit 19 Abbild. im Text und 21 Tafeln. IV, 114 S. 1901. Rmk 40.—

Neue Folge. Band 5. (Der ganzen Reihe 9. Band.)
Vier Hefte. 4°. Rmk 70.—

1. Heft: **Geologie der Radstädter Tauern.** Von F. Frech, Breslau. Mit 38 Abbild. im Text und 1 geolog. Karte. 66 S. 1901. Rmk 18.—
2. Heft: **Geologie der Umgebung des Iseosees.** Von A. Baltzer, Bern. Mit 19 Abbild. im Text, 1 geolog. Karte, 1 stratigr. Tabelle und 5 Tafeln. 48 S. 1902. Rmk 18.—
3. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen.** Von M. Schlosser. Mit 3 Abbild. im Text u. 5 Tafeln. 144 S. 1902. Rmk 28.—
4. Heft: **Ueber Hybodus.** Von Ernst Koken. Mit 5 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 18 S. 1907. Rmk 6.

Neue Folge. Band 6. (Der ganzen Reihe 10. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 97.—

1. Heft: **Uebersicht über die Reptilien der Trias.** Von Friedrich von Huene, Tübingen. Mit 78 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 84 S. 1902. Rmk 24.—
2. Heft: **Zur Geologie von Sumatra.** Beobachtungen und Studien. Von Wilhelm Volz, Breslau. Mit 45 Abbild. im Text, 12 Tafeln und 3 Karten. 112 S. 1904. Rmk 36.—
3. Heft: **Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo.** Von E. Fraas. Mit 3 Tafeln. 24 S. 1904. Rmk 6.—
4. Heft: **Die Kreide-Ammoniten von Texas.** (Collectio F. Roemer.) Von Rudolf Lasswitz. Mit 8 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 40 S. 1904. Rmk 15.—
5. Heft: **Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens.** Mit Ausschluß der Spiriferinen. Von Karl Rau. Mit 5 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 94 S. 1905. Rmk 16.—

Neue Folge. Band 7. (In Vorbereitung.)

Neue Folge. Band 8. (Der ganzen Reihe 12. Band.)
Sechs Hefte. 4°. Rmk 97.—

1. Heft: **Die Entwicklung von Indoceras Baluchistanense Noetling.** Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. Von Fritz Noetling. Mit 22 Abbild. im Text und 7 Tafeln. 96 S. 1906. Rmk 20.—
2. Heft: **Ueber die Dinosaurier der außereuropäischen Trias.** Von Friedrich von Huene, Tübingen. Mit 102 Abbild. im Text und 16 Tafeln. 60 S. 1906. Rmk 28.—
3. Heft: **Die Ganoiden und Teleostier des lithographischen Schiefers von Nusplingen.** Von Erich Heineke. Mit 21 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 58 S. 1907. Rmk 15.—
4. Heft: **Ueber die Entwicklung von Oxynoticeras oxynotum Qu.** Von A. Knapp. Mit 18 Abbild. im Text und 4 Tafeln 34 S. 1908. Rmk 8.—
5. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols.** Von Paul von Wittenburg, Tübingen. Mit 15 Abbild. im Text u. 5 Tafeln. 44 S. 1908. Rmk 12.—
6. Heft: **1. Ein ganzes Tylosaurus-Skelett. 2. Ein primitiver Dinosaurier aus Elgin. 3. Neubeschreibung von Dasyceps Bucklandi.** Von Friedrich von Huene, Tübingen. Mit 34 Abbild. im Text, 2 Klapptafeln und 3 Tafeln. 46 S. 1910. Rmk 14.—

Fortsetzung auf Seite 4 des Umschlags.

Fortsetzung von Seite 3 des Umschlags.

Neue Folge. Band 9. (Der ganzen Reihe 13. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 89.—

1. Heft: **Die Jurassischen Oolithe der schwäbischen Alb.** Von Friedrich Gaub. Mit 10 Lichtdruck-Tafeln. 80 S. 1910. Rmk 20.—

2. Heft: **Isländische Massenеruptionen.** Von Hans Reck, Berlin. Mit 9 Abbild. im Text und 20 Abbild. auf 9 Tafeln. 106 S. 1910. Rmk 18.—

3. Heft: **Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko.** I. Carnivoren. Von Wilhelm Freudenberg, Göttingen. Mit 5 Abbild. im Text u. 9 Tafeln. 40 S. 1910. (Teil II s. Bd. XIV, 3) Rmk 15.—

4. Heft: **Beitrag zur Stratigraphie des mittleren Keupers zwischen der Schwäbischen Alb und dem Schweizer Jura.** Von Richard Lang, Tübingen. Mit 1 Tafel. 36 S. 1910. Rmk 6.—

5. Heft: **Umrisse des geologischen Aufbaues der Vorkordillere zwischen den Flüssen Mendoza und Jachal.** Von Richard Stappenbeck. Mit 33 Abbild. im Text, 3 Tafeln und 1 Karte im Maßstabe 1 : 500 000. 144 S. 1911. Rmk 30.—

Neue Folge. Band 10. (Der ganzen Reihe 14. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 125.—

1. Heft: **1. Ueber Erythrosuchus, Vertreter der neuen Reptil-Ordnung Pelycosima. 2. Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung der Parasuchier.** Von Friedrich von Huene, Tübingen. Mit 96 Abbild. im Text und 19 Tafeln. 118 S. 1911. Rmk 46.—

2. Heft: **Die Fauna des unteren Oxford von Popilany in Litauen.** Von Karl Boden, München. Mit 12 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 78 S. 1911. Rmk 24.—

3. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden der norddeutschen unteren Kreide.** I. Die Belemnitiden der norddeutschen unteren Kreide. 1. Die Belemniten des norddeutschen Gaults (Aptiens und Albiens). Von E. Stolley, Braunschweig. Mit 8 Tafeln. 72 S. 1911. Rmk 18.—

4. Heft: **Die fossilen Schildkröten Aegyptens.** Von E. Dacqué, München. Mit 19 Abbild. im Text, 2 Tafeln und 4 Beilagen. 66 S. 1912. Rmk 13.—

5. Heft: **Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza.** Von Hans Rassmuss, Berlin. Mit 4 Abbild. im Text, 1 Karte und 6 Tafeln. 128 S. 1912. Rmk 24.—

Neue Folge. Band 11. (Der ganzen Reihe 15. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 104.—

1. Heft: **Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Reigoldswil (Baselland) und Oensingen (Solothurn).** Von Wilhelm Delhaes und Heinrich Gerth. Mit 10 Abbild. im Text, 8 Tafeln und 1 geolog. Karte im Maßstabe 1 : 25 000. 98 S. 1912. Rmk 28.—

2. Heft: **1. Stylolithen und Drucksuturen.** Von Georg Wagner, Künzelsau. Mit 7 Abbild. im Text und 3 Tafeln. 30 S. — **2. Ueber Glazialschichten angeblich cambrischen Alters in Süd-Australien.** Von Fritz Noetling. Mit 3 Abbild. im Text u. 4 Taf. 24 S. 1912. Rmk 16.—

3. Heft: **Ueber Paarhufer der fluviomarinen Schichten des Fajum.** Odontographisches und osteologisches Material. (Arbeit aus dem Naturalienkabinett zu Stuttgart.) Von Martin Schmidt. Mit 22 Abbild. im Text und 9 Tafeln in Lichtdruck. (Nach Photographien und Zeichnungen des Verfassers.) 112 S. 1912. Rmk 30.—

4. Heft: **Geologische Untersuchung des Lochengebietes bei Balingen.** Von Ernst Fischer. Mit 2 Abbild. im Text, 7 Taf. u. 1 geolog. Karte. 72 S. 1913. Rmk 15.—

5. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der Plesiosaurier-Gattungen Peloneustes und Pliosaurus.** Nebst Anhang: Ueber die beiden ersten Halswirbel der Plesiosaurier. Von Hermann Linder, Ebingen. Mit 40 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 74 S. 1913. Mk 15.—

Neue Folge. Band 12. (Der ganzen Reihe 16. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 144.—

1. Heft: **Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes.** Von Johannes Ahlburg. Mit 7 Abbild. im Text und 11 Tafeln. 172 S. 1913. Rmk 42.—

2. Heft: **Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand.** Von Victor Hohenstein. Mit 12 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 100 S. 1913. Rmk 22.—

3. Heft: **Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken.** Von Georg Wagner, Künzelsau. Mit 31 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 180 S. 1913. Rmk 35.—

4./5. Heft: **Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa.** Mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim und Deutschaltenburg in Niederösterreich, nebst Bemerkungen über verwandte Formen anderer Fundorte. Von Wilhelm Freudenberg, Göttingen. Mit 69 Abbild. im Text und 20 Tafeln. 219 S. 1914. Rmk 45.—

Neue Folge. Band 13. (Der ganzen Reihe 17. Band.)
Fünf Hefte. 4°. Rmk 93.50

1. Heft: **1. Beiträge zur Geschichte der Archosaurier. 2. Beiträge zur Kenntnis des Schädels einiger Pterosaurier. 3. Nachträge zu meinen früheren Beschreibungen triassischer Saurischia.** Von Friedrich von Huene. Mit 127 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 82 S. 1914. Rmk 28.—

2. Heft: **Die Geomorphogenie und Tektonik des Gebietes der Lausitzer Ueberschiebung.** Von Hans von Staff. 41 S. 1914. Rmk 4.—

3. Heft: **Versuch einer zeitlichen Festlegung der Störungsvorgänge im Saar-Nahe-Gebiet.** Von Paul Keßler. Mit 2 Karten und 1 Tafel Profile. 95 S. 1914. Rmk 18.—

4. Heft: **Hydrologische Untersuchung des Hils, des Ohmgebirges und des Kyffhäusers** nebst Bestimmung des radioaktiven Gehalts der Quellwässer. Mit Anhang: Die Quellen des Uracher Vulkangebietes der Schwäbischen Alb. Von Eberhard Walter, Straßburg i. E. Mit 3 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 81 S. 1915. Rmk 13.50

5. Heft: **Die Ammonitenfauna der obertithonischen Kalke von Neuburg a. D.** Von Theodor Schneid, München. Mit 1 Abbild. im Text und 13 Tafeln. 114 S. 1916. Rmk 30.—

Neue Folge. Band 14. (Der ganzen Reihe 18. Band.)
Fünf Hefte. 4° Rmk 83.—

1./2. Heft: **Elephas Columbi Falconer.** Ein Beitrag zur Stammesgeschichte des Elefanten und zum Entwicklungsmechanismus des Elefantengebisses. Von W. Soergel. Mit 15 Abbild. u. 8 Taf. i. Text. 99 S. 1921. Rmk 21.—

3. Heft: **Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko.** II: Mastodonten und Elefanten. Von Wilhelm Freudenberg. Mit 28 Abbildungen im Text und 9 Tafeln. 1922. Rmk 18.—

4. Heft: **Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden der norddeutschen unteren Kreide.** I. Die Belemnitiden der norddeutschen unteren Kreide. 2. Die Oxyteuthidae des norddeutschen Neokoms. Von E. Stolley, Braunschweig. Mit 8 Tafeln. 38 S. 1925 Rmk. 20.—

5. Heft: **Ein neuer Pelycosaurier aus der unteren Permformation Sachsens.** Von Friedrich von Huene. Mit 28 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 52 S. 1925 Rmk 24.—

Supplement-Band I:

Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit besonderer Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse Von **Friedrich von Huene**, ao. Professor in Tübingen. Mit 351 Abbildungen im Text und einem Atlas von 111 Tafeln. XII, 418 S. 1907—1908. Rmk 160.—

Inhalt: 1. Historische Einleitung. 2. Beschreibung der einzelnen Funde. 3. Systematische Uebersicht über die beschriebenen Arten. Anhang: Einzelaufzählung des Materials. 4. Rekonstruktionen und Anatomisches. 5. Vergleichung der europäischen und außereuropäischen Dinosaurier der Trias unter sich. 6. Vergleichung der triassischen und der jüngeren Theropoden. 7. Das Verhältnis der Theropoden zu den Sauropoden. 8. Das Verhältnis der Theropoden zu den Orthopoden. 9. Die Beziehungen der Dinosaurier zu anderen Reptilien. 10. Die Entwicklung der Dinosaurier. — Verzeichnis der benutzten Literatur.

Gesamtpreis für Neue Folge Bd. 1—6, 8—14, 1/4 und Suppl. I: Rmk 1413.50

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

508.3
W76
V.20⁶

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSMINISTERIUMS DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG, LEITER DER EXPEDITION

UND NACH SEINEM TODE FORTGESETZT VON

A. BRAUER (†), E. VANHÖFFEN (†) UND C. APSTEIN

BERLIN N 4, INVALIDENSTR. 43, ZOOLOG. INST.

ZWANZIGSTER BAND

SECHSTES HEFT

AMPHIPODA 2: SCINIDAE

DER DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

VON

DR. **ERICH WAGLER**

LEIPZIG

MIT 59 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1926

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898–1899

Im Auftrage des Reichsministeriums des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition

und nach seinem Tode fortgesetzt von

A. Brauer †, E. Vanhöffen †, C. Apstein

Berlin

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Es bearbeiten:

*Ausrüstung der „Valdivia“: Ober-Inspektor Sachse, Hamburg. (X, 5)

Reisebeschreibung und Zusammenfassung der Resultate: Prof. Apstein, Berlin.

*Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte Hamburg. (I)

*Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg. (X, 1)

* Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, und Prof. Philippi. Leipzig. (X, 4)

*Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, und Prof. Reinisch Leipzig. (X, 2)

*Gesteinsproben: Prof. Reinisch, Leipzig. (X, 3)

Quantitative Planktonfänge: Prof. Apstein, Berlin.

Botanik.

*Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos: Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel). (II, 1: 1/2)

*Flora der Seychellen: Prof. Diels, Berlin-Dahlem. (II, 1: 3)

*Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt. (II, 3)

*Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn. (II, 2: 1/3)

*Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe (II, 2: 4)

Zoologie.

I. Protozoa

*Radiolaria: Prof. Haecker, Halle a. S. (XIV)

Foraminifera:

*Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin. (XI, 1)

*Astrosphaeriden: Dr. H. Most, Stuttgart. (XIX, 4)

II. Coelenterata

*Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin. (IV)

Monaxonia: Prof. Dr. Arndt, Berlin.

*Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag. (XI, 2)

*Calcarea: Prof. Urban, Plan i. Böhmen. (XIX, 1)

*Hydroidea: Prof. Stechow, München. (XVII, 3)

Siphonophora:

*Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (III, 1)

*Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (III, 1)

*Narcomedusen: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (XIX, 2)

*Anthomedusen und Leptomedusen: Prof. Vanhoeffen, Berlin. (XIX, 5)

*Tetraplatia: Prof. Carlgren, Lund. (XIX, 3)

Ctenophora: Prof. Krumbach (Berlin).

*Alcyonacea: Prof. Kükenthal, Berlin. (XIII, I¹)

*Pennatulacea: Prof. Kükenthal, Berlin, und Dr. Broch, Kristiania. (XIII, I²)

*Gorgonaria: Prof. Kükenthal, Berlin. (XIII, 2)

*Antipathidae: Prof. Schultze, Marburg. (III, 2)

*—, Nachtrag. Von Prof. Pax, Breslau. (XIX, 6)

Actiniaria: Prof. Carlgren, Lund.

*Cerientharia, Zoantharia: Prof. Carlgren, Lund. (XIX, 7)

*Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien. (VII, 3)

III. Echinodermata

*Crinoidea: Prof. Döderlein, München. (XVII, 1)

*Echinoidea: Prof. Döderlein, München. (V, 2)

*Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden. (V, 1)

*Anatomie der Echinothuriden: Dr. W. Schurig, Leipzig. (V, 3)

Asteroidea:

Holothurioidea: H. Oestergren, Fiskebäckskil.

Ophiuroidea: Frl. Dr. Hertz, München.

IV. Vermes

*Nemertini: Prof. Bürger, Hannover. (XVI, 2)

Cestodes: Prof. Fuhrmann, Neuchâtel.

*Turbellaria: Dr. Brauner, Graz.

Trematodes:

Freilebende Nematoden: Dr. Steiner, Washington.

Chaetognatha: Prof. Krumbach, Berlin.

*Gephyrea: Prof. Fischer, Hamburg-Bergedorf. (XXII, 1)

*Oligochaetae: Prof. Michaelsen, Hamburg. (III, 4)

*Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen. (XVI, 1)

Pelagische Anneliden: Prof. Reibisch, Kiel.

Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen.

Bryozoa: Dr. Marcus, Berlin.

V. Arthropoda

*Cirripedia: Prof. Weltner, Berlin. (XXIII, 2)

Copepoda: Prof. Steuer, Innsbruck. (XXIII, 4)

*Oithona: Dr. Ilse Rosendorn, Berlin (XXIII, 1)

*Copilia: Dr. K. Lehnhofer, Innsbruck. (XXIII, 3)

*Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald. (VIII, 2)

Isopoda: Prof. Pax, Breslau.

*Amphipoda: Dr. A. Behning, Saratow (XIX, 9), Dr. Wagler, Langenhagen: Behning, Saratow (XVIII, 5)

*Leptostraca: Prof. Thiele, Berlin. (VIII, 1)

*Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig. (VII, 6)

*Cumacea: Prof. Zimmer, Berlin. (VIII, 3)

Sergestidae: Dr. Illig, Leipzig.

Schizopoda: Dr. Illig, Leipzig.

*Macrura: Dr. Balss, München. (XX, 4/5)

*Anomura (Galatheiden): Prof. Doflein, Breslau und Dr. Balss München. (XX, 3)

*Anomura (Paguriden): Dr. Balss, München (XX, 2)

*Brachyura: Prof. Doflein, Breslau. (VI)

Dekapodenlarven:

*Augen der Gammariden: Dr. Strauß, Leipzig. (XX, 1)

Augen der Dekapoden: Prof. Reinh. Dohrn, Neapel.

*Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin. (III, 6)

*Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Berlin. (III, 7)

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Prof. Thiele, Berlin.

*Neomenia: Prof. Thiele, Berlin. (III, 5)

*Scaphopoda: Prof. Plate, Jena. (IX, 3)

*Placophora: Prof. Thiele, Berlin. (IX, 2)

*Prosobranchiata: Prof. v. Martens und Prof. Thiele, Berlin. (VII, 1)

*Gastropoda: Prof. Thiele, Berlin. (XVII, 2)

*Gastropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig. (IX, 4)

Heteropoda: Prof. Brüel, Halle a. S.

*Pteropoda: Prof. Meisenheimer, Leipzig. (IX, 1)

*Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig. (XVIII)

VII. Tunicata

Appendiculariae: Prof. Lohmann, Hamburg.

*Monascidiae: Prof. Michaelsen, Hamburg. (VII, 2)

*Synascidiae: Prof. Hartmeyer, Berlin. (XVI, 3)

*Pyrosomata: Dr. Neumann, Dresden. (XII, 4)

*Salpae: Prof. Apstein, Berlin. (XII, 3)

*Doliolidae: Dr. Neumann, Dresden. (XII, 2)

VIII. Vertebrata

*Amphioxides: Dr. Goldschmidt, Berlin-Dahlem. (XII, 1)

*Tiefseefische: Prof. Brauer, Berlin. (XV)

Küstenfische:

*Anat. der Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg. (III, 3)

†Luftsäcke der Albatrosse: Dr. Ulrich, Liegnitz. (VII, 4)

*Vögel: Prof. Reichenow, Berlin. (VII, 5)

Die bereits erschienenen Bearbeitungen sind mit * versehen.

Amphipoda 2:

Scinidae

der Deutschen Tiefsee-Expedition

Von

Dr. Erich Wagler
Leipzig.

Mit 59 Abbildungen im Text

1926

Eingegangen 23. Oktober 1922 resp. Januar 1926.

Apstein.

Vorbemerkung.

Die Amphipodenfamilie Scinidae ist bis zur Wende des 19. Jahrhunderts nur ungenau bekannt gewesen. Zwar hatten ältere Autoren, wie Dana, Sars und Bovallius bereits eine ganze Anzahl Arten beschrieben, allein mehrere dieser Spezies waren nach den gegebenen dürftigen Diagnosen kaum wiederzuerkennen, und es war größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß ein und dieselbe Art mehrmals unter verschiedenen Namen beschrieben worden war. Es ist dies vor allem für *Scina crassicornis* Fabr. anzunehmen, neben *Scina borealis* Sars die einzige Spezies, die häufiger und auch in größerer Menge erbeutet wurde. Stattlich vermehrt wurde die Artenzahl durch die Arbeiten von Vosseler, Stebbing, Tattersall und besonders Chevreux. Vosseler fügte zu der Gattung *Scina* eine zweite, *Acanthoscina*, hinzu. Die Systematik stand aber auch dann noch auf schwachen Füßen. Zwar hatte sich Stebbing an einer Revision versucht, ihr blieb jedoch der volle Erfolg versagt. Sie scheiterte an der Dürftigkeit des Materials. Offenbar ist die Individuendichte der Sciniden im Meere nicht allzugroß, oder sie treiben sich, wie es nach manchen Fängen der Deutschen Tiefsee- und Südpolar-Expedition glaubhaft ist, in Schwärmen umher. Obgleich die Sciniden sich kaum dauernd in größeren Tiefen aufhalten, so mußte den älteren Expeditionen doch eine reichere Beute versagt bleiben, und und erst die neueren konnten mit ihren gründlicheren, systematischen Fängen größere Individuenmengen zutage fördern.

Verglichen mit dem bislang bekannten, ist das Sciniden-Material der Deutschen Tiefsee-Expedition außerordentlich reichhaltig und es wird, was die Artenzahl anbelangt, von keiner anderen Fahrt auch nur annähernd erreicht. Nur in der Individuenmenge wird es von dem der dänischen Mittelmeer-Expedition von 1908—10, deren 1132 *crassicornis*-Exemplare einen Rekord darstellen, weit übertroffen.

Im ganzen haben mir aus dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition 704 Einzeltiere vorgelegen, die nicht weniger als 36 Arten und Varietäten bzw. Subspezies angehören. Von diesen waren 23 bereits beschrieben, die anderen 13 sind neu. Gleichzeitig mit dem Material der Tiefsee-Expedition bearbeitete ich die Sciniden der Deutschen Südpolar- und der norwegischen „Michael Sars"-Expedition von 1910 sowie der amerikanischen „Albatross"-Fahrten von 1901/02. Die Zahl der Tiere wurde dadurch um weitere 526, auf 1230 vermehrt, die Zahl der Arten stieg dagegen nur unwesentlich an, denn lediglich der „Michael Sars" konnte eine neue hinzufügen.

Was nun die bis 1919 (CHEVREUX) beschriebenen Arten anlangt, so sind alle mit Ausnahme dreier von CHEVREUX aufgestellten und der ältesten infolge der ungenauen Charakterisierung nicht mit Sicherheit wiedererkennbaren Spezies von der Tiefsee-Expedition wiedergefunden worden, fast alle in mehreren, häufig in zahlreichen Stücken. Es zeigte sich dann im Laufe der anfangs recht mühsamen Bestimmungsarbeit, daß beinahe jeder der älteren Diagnosen etwas hinzuzufügen war. Das ließ in mir den Plan reifen, den Bericht für die Tiefsee-Expedition zu einer Revision der Systematik der Familie Scinidae umzugestalten. Die vorliegende Arbeit ist dadurch etwas umfangreicher und weitschweifiger geworden, als ursprünglich beabsichtigt war. Ich hoffe jedoch, daß damit späteren Bearbeitern gedient ist, daß ihnen die Bestimmung erleichtert wird, und daß auch das Eindringen in die zerstreute Literatur sich leichter gestaltet.

Technik.

Einige Angaben über die Untersuchungsmethoden und speziell über die Präparation der zum Teil sehr kleinen Tiere dürften nicht ohne Wert sein. Das mir übergebene Material war mit den verschiedensten Mitteln fixiert und ausnahmslos in 70-proz. Alkohol konserviert. Die Durchsicht und das Bestimmen der Tiere erfolgten unter einem binokularen Mikroskop (Winkel, Göttingen), dessen Vergrößerungen (bis 80fach) in allen Fällen genügten, um die unterscheidenden Merkmale sicher erkennen zu können,

Die Präparation, die zum Zeichnen der Gliedmaßen unbedingt erforderlich ist, wurde ebenfalls unter dem binokularen Mikroskop vorgenommen. Die dazu bestimmten Tiere wurden vorher in Glyzerin übergeführt, die Gliedmaßen dann mit spitzen Präpariernadeln sauber abgelöst und in Glyzerin mit Lackrand montiert. Das Anfärben und Einschließen der Extremitäten in Kanadabalsam ist nicht zu empfehlen; denn gewöhnlich nehmen die mit starker Chitincuticula versehenen Teile die Farbstoffe schwer und ungleichmäßig an, und dann sind gerade die feinen Chitinbildungen, auf die es vielfach ankommt, bei dem hohen Brechungsexponenten des Balsams schwer zu sehen. Einige Anilinfarben geben zwar auch vorzügliche Färbungen der Chitinteile, bieten aber, da sie gewöhnlich rasch abblassen, keinen nennenswerten Vorteil. Ihre Verwendung ist höchstens dann anzuraten, wenn die Weichteile durch Mazeration entfernt und die dünnen Häutchen allzu durchsichtig wurden. In solchen Fällen ist auch Schwärzung des Chitins mit Pyrogallol oder Hydrochinon (gelöst in Alkohol 96-proz.) angebracht.

Die einzelnen Teile wurden mit der Präpariernadel auf einen Objektträger, auf dem ein kleiner Tropfen Glyzerin ausgebreitet war, übertragen. In der dünnen Schicht lassen sich die Stücke leicht in die richtige Lage bringen und ordnen. Bringt man dann ein Deckglas mit Plastilinfüßchen darüber und drückt vorsichtig an, so werden die Teile in ihrer Lage fixiert, ohne durcheinander zu geraten. Nach Auffüllen mit Glyzerin wird das Präparat mit einem der gebräuchlichen Deckglaskitte umrandet. Ich verwende zu diesem Zwecke seit Jahren eingedicktes Lärchenterpentin. Die Präparate sind unbegrenzt haltbar.

Wie weiter unten ausgeführt wird, legte ich auf die Präparation der Mundteile besonderen Wert. Eine andere als Glyzerinmethode kommt hier überhaupt nicht in Betracht. Das Auslösen und Zerzupfen des Mundkegels mußte in den meisten Fällen bei der stärksten Lupen-

vergrößerung vorgenommen werden. Als recht hinderlich wurde dann häufig empfunden, daß sich die gewöhnlichen stählernen Präpariernadeln nicht spitz genug anschleifen lassen. Ich habe mir in solchen Fällen zuweilen mit Glasnadeln geholfen, die sich viel feiner als Metallnadeln ausziehen lassen und auch genügend Festigkeit besitzen, daß man die zarten Teile voneinander trennen kann.

Nicht zu vermeiden, zumal bei größerem Material, das längere Zeit stehen muß, sind Verluste durch Eintrocknen infolge Bruchs oder Undichtwerdens der Aufbewahrungsgläser. Derartiges für histologische Untersuchungen unbrauchbares Material ist für morphologische und systematische Zwecke in den meisten Fällen noch zu retten. In schwacher Kalilauge- oder besser Antiforminlösung quellen solche Stücke rasch wieder auf. Bei längerem Verweilen in der Lösung mazerieren zwar die Weichteile vollkommen, es bleibt aber das Chitin so gut erhalten, daß die Bestimmung immer möglich ist.

Allgemeines über die Systematik der Sciniden.

Seit langem werden die Amphipoden in die beiden großen Unterordnungen der Gammariden oder Crevettinen und der Hyperiiden eingeteilt. Abgesehen von den Veränderungen im Gesamthabitus, die die pelagischen Hyperiiden gegenüber den ursprünglicheren bodenbewohnenden Gammariden erfahren haben — hier großer Kopf und große Augen, da kleiner Kopf und kleine Augen — ist als wichtigster und einziger völlig durchgreifender Unterschied zwischen beiden Unterordnungen der Bau des Maxillipeden anzusehen. Während nämlich bei den Crevettinen die Maxillipeden bis auf das gemeinsame Coxale noch paarig und wohlgegliedert sind, sind bei den Hyperiden auch die Basalia zum „Innenlobus“ verschmolzen, und die ursprünglich paarige Anlage ist nur noch an den plattenförmigen „Außenladen“ (dem Rest der Gliedmaßen) erkennbar.

Zwischen die Gammariden und Hyperiiden hat nun bereits Milne-Edwards eine dritte Unterordnung, die Hyperiidea gammaroidea eingefügt, und Woltereck (1904 und 1914) hat diese erweitert und durch eine Anzahl neuer Gattungen bereichert. Alle die hierher gehörigen Formen nehmen eine gewisse Mittelstellung ein, sei es in bezug auf Kopf, Auge und Habitus, sei es in bezug auf die Mundteile. Die Einteilung Wolterecks (1909), die ich nachstehend folgen lasse, halte ich im allgemeinen für sehr glücklich, da sie wirklich viel dazu beiträgt, „die Amphipoden-Systematik übersichtlicher und vor allem natürlicher zu machen“.

Unterordnung: Hyperiidea gammaroidea.

Tribus I. Primitiva (mit geteilten Innenladen am Maxillipeden).

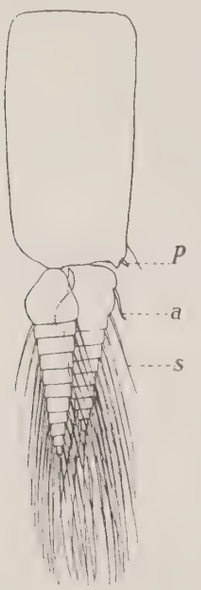
Subtribus I. Completa (mit Mandibulartaster). Gattungen: *Mimonecteola, Microphasma, Micromimonectes, Archaeoscina, Prolanceola, Lanceola, Scypholanceola.*

Subtribus II. Incompleta (ohne Mandibulartaster). Gattungen: *Mimonectes, Sphaeromimonectes, Chuneola.*

Tribus II. Derivata (mit verschmolzenen Innenladen) enthält neben der Gattung *Vibilia* die Familie Scinidae.

In diesem System kommen also die Gattungen *Parascina* und *Archaeoscina* weit entfernt von den *Scina*-Spezies zu stehen, trotzdem sie in ihrem Aeußeren mit jenen aufs beste übereinstimmen. Das ist eine Neuerung, die ich unbedingt billigen muß, wenn auch in den meisten Amphipodenarbeiten von TATTERSALL und STEPHENSEN die Gattungen *Parascina* und *Archaeoscina* wieder mit *Scina* in der Familie Scinidae vereinigt werden. Auf jeden Fall ist aber die Gattung *Acanthoscina,* die zwar infolge ihrer eigentümlichen Rückenstacheln geringere Aehnlichkeit mit den Sciniden besitzt, mit in deren Familie unterzubringen; und das gleiche gilt dann auch von dem von mir neu aufgestellten Genus *Ctenoscina,* das neben einigen von CHEVREUX als *Acanthoscina* beschriebenen zwei neue Arten enthält.

Maßgebend für die Stellung im System ist sowohl bei den früheren Autoren als besonders bei WOLTERECK der Bau der Mundteile. Trotzdem sind jedoch von den Systematikern die Mundteile sehr schlecht untersucht worden, und es ist merkwürdigerweise niemals der Versuch gemacht worden, den Bau der Mundgliedmaßen innerhalb der Familien zur Unterscheidung der Arten heranzuziehen. Bei *Scina* im besonderen sind die Lage und der Aufbau der Mundteile bei allen Spezies prinzipiell gleich, im einzelnen wechseln jedoch Form und Größe der Stücke — abgesehen von den Mandibeln — ganz außerordentlich. Nehmen wir als Grundtypus etwa die Mundteile von *Scina crassicornis* an, so folgen auf die im stumpfen Winkel gegeneinander stehenden Mandibeln die ersten Maxillen, deren Coxale mit breiter Fläche am Kopfe befestigt und distal und innen in einen breiten, behaarten Lappen, den sogenannten Coxalenditen (Textfig. 21 *co*), ausgezogen ist. Das darauffolgende Glied, das Basale (*ba*), ist ebenfalls nach innen in einen gekrümmten Fortsatz, den Basalenditen (*End. co*), verlängert. Er ist offenbar das wichtigste Werkzeug für die Zerkleinerung der Nahrung und zu diesem Zwecke am Ende gewöhnlich mit drei Zähnen, einem medianen großen und zwei seitlichen kleineren, ausgerüstet. Neben ihnen treten vielfach kleinere Zacken und häufig auch ein dünner beweglicher Dorn auf. Auf das Basale folgt der Endopodit (*Endpd.*), eine ungegliederte, gewölbte Platte, deren Stellung aus der Textfig. 21 ohne weiteres ersichtlich ist.



Textfig. 1. Schwimmfuß von *Scina crassicornis.*

An der zweiten Maxille sind die beiden Glieder des Protopoditen verschmolzen, doch ist auch hier das Basale nach innen zu einem Enditen verlängert, der „unteren Kaulade". Die obere Kaulade ist dem zu einer Platte verschmolzenen Endopoditen homolog. Beide Laden bilden am Ende eine Schneide, die von zwei Dornen flankiert wird. Es besteht nun innerhalb der Scinidenreihe die Tendenz, die oberen Dornen zurückzubilden, und damit ist dann eine Zuspitzung der Laden verbunden, so daß die unteren Dornen an die Spitze zu stehen kommen.

Am Maxillipeden sind, wie schon erwähnt, die Coxalia und Basalia verschmolzen; die Enditen der letzteren bilden den sogenannten Innenlobus. Die Form der Außenladen, d. i. der Endopoditen, die gelenkig dem Protopoditen aufsitzen, wechselt außerordentlich und kann bei der Einteilung der Arten in Gruppen verwendet werden.

In früheren Arbeiten wurde häufig die Zahl der Pleopodenglieder mitangegeben, wohl in der Ansicht, sie sei für die einzelnen Arten konstant und daher für die Systematik nicht

belanglos. Ich habe mir daraufhin bei sämtlichen präparierten Stücken die Zahl der Pleopodenglieder notiert. Wie zu erwarten war, konnte festgestellt werden, daß die Gliederzahl bei jungen Tieren gering ist und daß sie von Häutung zu Häutung zunimmt, bis mit der Geschlechtsreife die definitive Zahl erreicht wird. Die neuen Glieder scheinen in der Regel vom 1. proximalen abgeschnürt zu werden. Es versteht sich danach von selbst, daß für die Systematik höchstens die Endzahl, sofern sie überhaupt konstant ist, verwertbar ist.

Bekanntlich schwingen am lebenden Tier die Partner eines Pleopodenpaares in gleichem Rhythmus. Das rührt daher, weil ihre Stämme durch die sogenannten „Pflöckchen" (Textfig. 1 *P*) fest miteinander verkoppelt sind. Darüber hinaus sind aber auch die Aeste jedes Pleopoden durch einfache Falze miteinander zu einer Platte zusammengefügt. Eben mit dieser Vorrichtung mag es wohl zusammenhängen, daß der Außenast stets ein oder zwei Glieder mehr besitzt als der Innenast. Jedes der Glieder trägt auf jeder Seite eine gefiederte „Schwimmborste", das erste Glied des Innenastes außerdem aber auf der Innenseite regelmäßig eine am Ende knopfartig verdickte Sinnesborste (*a*) und meist auch noch eine Schwimmborste (*s*). In der folgenden Tabelle, die die von mir gefundenen Höchstzahlen der Pleopodenglieder zusammenstellt, ist diese Borste, wenn vorhanden, mit s angegeben.

	Außenast	Innenast			Außenast	Innenast	
Scina				*nana* nov. spec.	10	8 s	
crassicornis (F.)	14	12 s		*setigera* nov. spec.	9	7 s	jung!
curvidactyla Ed. Chevr.	11	9 s		*excisa* nov. spec.	9	7 s	
incerta Ed. Chevr.	11	9 s		*latifrons* nov. spec.	9	7 s	
Langhansi nov. spec.	10	9 s		*pusilla* Ed. Chevr.	9	7 s	
borealis G. O. Sars	11	9 s		*typhlops* nov. spec.	7	6 —	jung!
uncipes Stebbing	10	8 s		*lepisma* Chun	9	7 s	
pubera nov.	8	6 s	jung!	*inermis* Ed. Chevr.	9	7 s	
Stebbingi Ed. Chevr.	8	7 s	jung!	*Vosseleri* Tattersall	9	7 s	
marginata Bovallius	11	9 s		*stenopus* Stebbing	9	7 s	
submarginata Tattersall	11	9 s					
oedicarpus Stebbing	10	8 s		*Acanthoscina*			
Wolterecki nov. spec.	9	7 s		*acanthodes*	8	7 —	
Rattrayi Stebbing	10	8 s		*Ctenoscina*			
antarctica nov. spec.	10	8 s		*tenuis*	7	6 —	
Tullbergi Bovallius	10	8 s		*brevicaudata*	6	5 —	jung!
similis Stebbing	10	8 s					

Gewisse Gesetzmäßigkeiten scheinen sich aus dieser Tabelle doch zu ergeben. Auffällig ist zunächst einmal, daß den Gattungen *Acanthoscina* und *Ctenoscina* die überzählige Schwimmborste auf der Innenseite des Innenastes fehlt, ferner daß die großen Arten im allgemeinen mehr Glieder besitzen als die kleinen, und endlich daß nahe Verwandte auch in der Gliederzahl der Pleopoden zueinander stimmen (z. B. *Rattrayi, antarctica, Tullbergi, similis, nana* und *setigera*). Wenn erst diese Tabelle durch neue Funde ergänzt sein wird, wird sie vielleicht die von mir vorgenommene Einteilung der Sciniden in Artengruppen zu stützen vermögen. Für die Bestimmung der Arten indessen wird meines Erachtens die Zahl der Pleopodenglieder kaum zu verwerten sein.

Wie die Mundgliedmaßen, so sind auch die 2. Antennen der Männchen von den Systematikern bei der Beschreibung der Arten noch wenig beachtet worden. Von vielen Spezies

sind vollreife Männchen überhaupt noch nicht beobachtet worden. Auch mein Material enthält nur von etwa der Hälfte der Arten erwachsene Männchen mit unverletzten 2. Antennen. Ich kann infolgedessen leider nicht sicher angeben, ob die Fühler, insbesondere deren Gliederzahl, bei der Bestimmung der Art- oder wenigstens Gruppenzugehörigkeit zu verwenden ist oder nicht, und verzichte hier vorläufig darauf, Angaben über den Bau der 2. Männchen-Antenne in die Diagnosen aufzunehmen.

Beschreibung der Arten.

Familie Scinidae STEBBING 1888.

Der Kopf ist klein, schmäler oder höchstens so breit wie das Peräon, zuweilen mit dem 1. Thoraxsegment verwachsen. Die Augen sind klein und bestehen aus wenigen Kegeln oder fehlen in einigen Fällen ganz. Die 1. Antennen sind groß, etwa so lang oder länger als das Peräon, dreigliedrig, stabförmig gerade oder wenig geschwungen und an den vorderen oberen Ecken des Kopfes angebracht. Die 2. Antennen stehen auf der Ventralseite des Kopfes. Sie sind im männlichen Geschlecht gewöhnlich länger als der Körper und werden in der Ruhe gefaltet getragen; seltener sind sie ganz rudimentär. Im weiblichen Geschlecht sind die 2. Fühler stets mehr oder weniger zurückgebildet, entweder zu kleinen, mehrgliedrigen, lanzettlichen oder borstenartigen Gebilden oder zu kurzen fest mit dem Kopfe verbundenen Dornen. Den Mandibeln fehlt der Taster. Beide Maxillen sind wohlentwickelt. Am Maxillipeden sind die Basalia und Coxalia zu einer breiten Platte, die Basalenditen zu einem zipfelartigen Innenlobus verschmolzen. Die Endopoditen sind plattenförmig und ungegliedert; die Exopoditen fehlen. Das Peräon ist stets breiter als das Pleon, mitunter ballonartig aufgetrieben. Zuweilen tragen die Körpersegmente dorsal in der Medianlinie je einen nach hinten gerichteten Stachel oder Zahn. Das 5. Brustbein ist gewöhnlich das größte, das 7. das kleinste. Abdominalsegment 5 und 6 sind fast stets miteinander verschmolzen. An den Uropoden ist der Stamm mit dem Innenast verwachsen; die Außenäste des 1. und 2. Paares sind stets mehr oder weniger, die der 3. zuweilen zurückgebildet.

1. Gattung *Scina* PRESTANDREA 1833.

Der Kopf ist nie mit dem 1. Brustring verwachsen. Peräon- und Pleonsegmente dorsal nicht in Stachel oder Dornen ausgezogen. 2. Antennen der Männchen stets wohlentwickelt. 2. Antennen der Weibchen nur selten, Augen zuweilen vollständig zurückgebildet.

A. Die *crassicornis*-Gruppe.

Scina crassicornis (F.).

1775 *Astacus crassicornis* FABRICIUS, Systema Entomologiae, p. 415. FABRICIUS, Entomologia systematica, p. 481.
1793 *Cancer (Gamarellus) crassicornis* HERBST, Krabben und Krebse, 2, p. 134.
1830 *Hyperia cornigera* MILNE-EDWARDS, Ann. Sc. nat., 20, p. 387.
1840 *Tyro cornigera* MILNE-EDWARDS, Hist. nat. Crust., 3, p. 80.

1853 *Clydonia gracilis* DANA, U. S. Explor. Exp., 13, p. 834, pl. 55, fig. 6 a, b.
1885 *Tyro atlantica* BOVALLIUS, Bih. k. Svenska Vet. Akad. Handl., 10, No. 14.
1887 *Tyro Sarsi*, *Tyro atlantica* BOVALLIUS, Bih. k. Svenska Vet. Akad. Handl., 21, No. 5, p. 9 und 13, pl. 1, fig. 1—17, pl. 2, fig. 1—10.
1888 *Scina cornigera* STEBBING, Challenger Report, 29, p. 1273, pl. 146.
1895 *Scina cornigera* STEBBING, Trans. Zool. Soc. London, 13, 10, p. 351.
1896 *Scina Edwardsi* GARBOWSKI, Denkschr. K. Akad. Wien, 63, p. 103, pl. 1, fig. 2, pl. 3, fig. 4—7, 19—33, pl. 8, fig. 97—109.
1900 *Scina cornigera* CHEVREUX, Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son Yacht par S. A. S. Prince ALBERT I. DE MONACO, 16, p. 121.
1901 *Scina Edwardsi* VOSSELER, Die Amphipoden der Plankton-Expedition, p. 103.
1904 *Scina crassicornis* STEBBING, Trans. Linn. Soc. London, 10, 2, p. 24.
1906 *Scina crassicornis* TATTERSALL, Fisheries Ireland Sc. Invest., 4, 1905, p. 7.
1918 *Scina crassicornis* STEPHENSEN, Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908—10, 2. Biology, D. 2, Hyperiidea-Amphipoda, p. 19.
1919 *Scina crassicornis* CHEVREUX, Bull. intern. Mus. Océanogr. Monaco, No. 325.
1923 *Scina Edwardsi* SPANDL, Zool. Anz., 58.

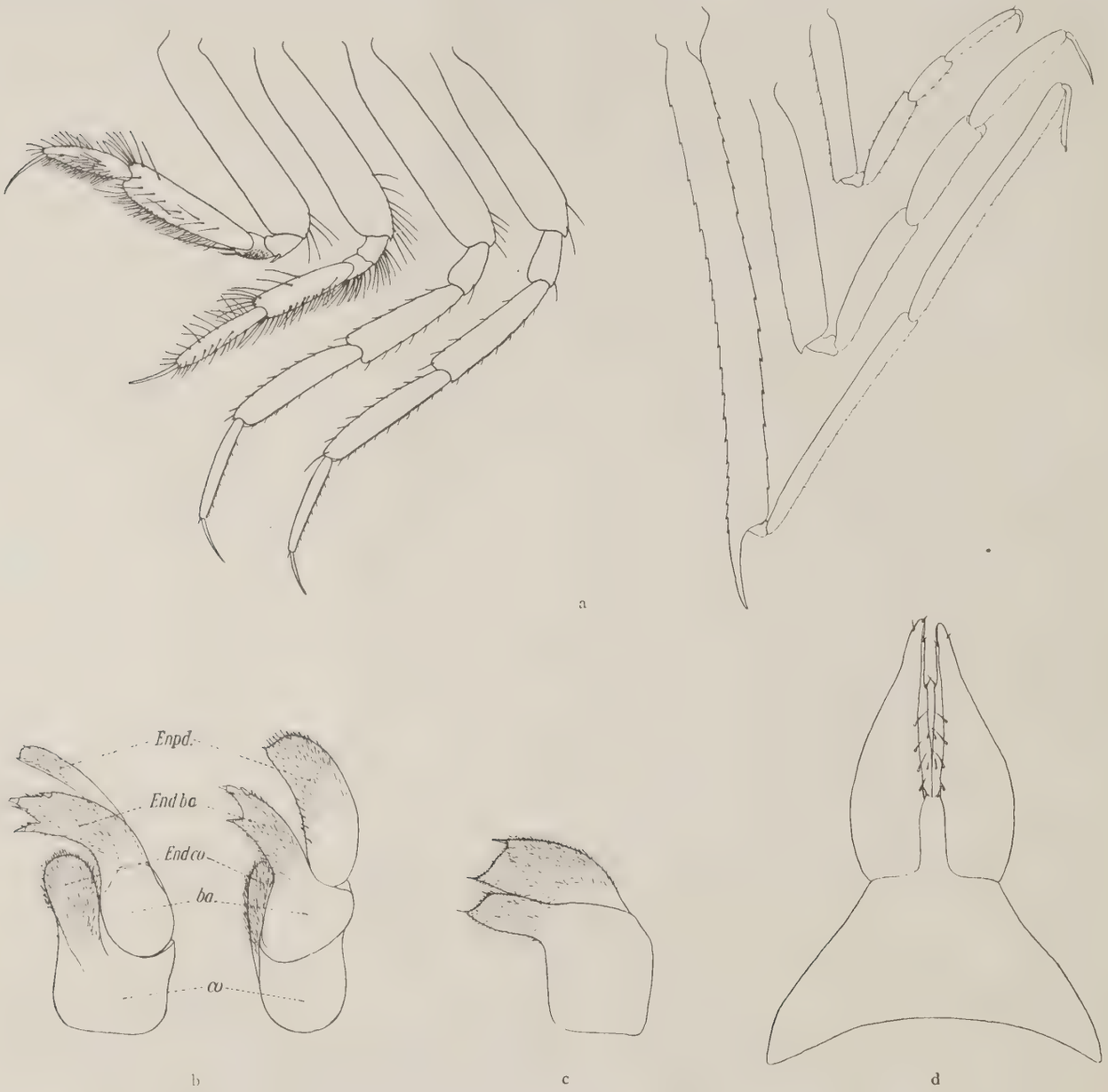
Scina crassicornis ist die häufigste aller *Scina*-Arten. Trotzdem oder vielleicht gerade deswegen ist der Name der Art erst neuerdings einwandfrei festgelegt worden. Zwar stimmen die letzten Beobachter darin überein, daß mehrere der langantennigen Arten zu einer zu vereinigen seien, es hat jedoch die Ansicht VOSSELERS eine gewisse Berechtigung, daß „es fast eine Ungerechtigkeit gegen BOVALLIUS ist, die von ihm gegebenen Namen, welche von genauesten Beschreibungen begleitet sind, zu unterdrücken". Daß einem so zuverlässigen Beobachter, wie BOVALLIUS, verschiedenartige Tiere vorgelegen haben, halte ich für sehr wahrscheinlich, nur wird BOVALLIUS seinerzeit bei der geringen Kenntnis der artenreichen Gattung nicht in der Lage gewesen sein, die systematisch wichtigen Speziescharaktere zu erfassen. *Scina crassicornis* unterliegt, wie auch andere *Scina*-Arten, je nach dem Alter und Geschlecht einiger Veränderlichkeit, und es ist nicht ganz einfach, die für die Systematik bedeutungslosen, variablen Merkmale als solche erkennen zu lernen.

Die Exemplare der Deutschen Tiefsee-Expedition stimmen im großen und ganzen aufs beste mit den Beschreibungen von BOVALLIUS für *Tyro Sarsi* und von STEBBING für *Scina cornigera* überein. Das Material der „Michael Sars"-Expedition enthält hingegen eine ganze Anzahl von Stücken, die sich durch schlankere und etwas anders proportionierte Gliedmaßen auszeichnen und die ich infolgedessen als Varietät abzutrennen geneigt bin. Da manche Eigenheiten der Varietät sich mit der Beschreibung der *Scina atlantica* von BOVALLIUS in Einklang bringen lassen, so schlage ich vor, diesen alten Namen als Bezeichnung für die Varietät wieder aufleben zu lassen.

Die beste Beschreibung und die genauesten Abbildungen der Gliedmaßen der *Scina crassicornis* finden sich bei STEBBING im Challenger Report, während der Habitus des Tieres im allgemeinen von GARBOWSKI gut wiedergegeben worden ist.

Das größte Tier des Expeditionsmaterials hatte eine Antennenlänge von 13 mm; Pleon und Peräon maßen zusammen 11 mm, der Urus mit den Uropoden 6 mm. Diese Maße stimmen sehr gut zu den Angaben von STEPHENSEN, der als Maximum 15 mm vom Stirnrand zum Telson gefunden hat.

Es ergibt sich aus den angeführten Maßen, daß die 1. Antennen länger als der Thorax sind. Das Basalglied ist ziemlich stark, die Geißel verjüngt sich ganz gleichmäßig zur Spitze. Im Vergleich mit anderen *Scina*-Arten ist der Stirnrand ziemlich schmal und vollkommen gerade.



Textfig. 2. *Scina crassicornis*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c. 2. Maxille, d Maxillipede.

Die Geißeln der 2. Antennen sind dünn und pfriemenförmig, jedoch ziemlich lang und kreuzen sich, nach innen umgeschlagen, weit vor den Spitzen.

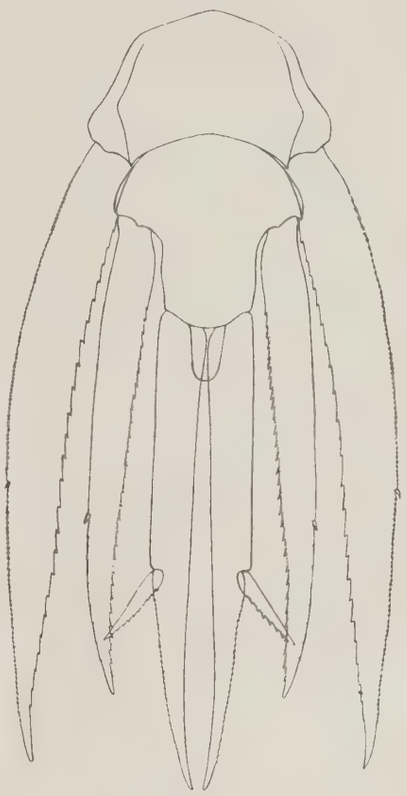
Der Mundkegel steht als ein ansehnlicher Komplex vom Kopfe ab. An den 1. Maxillen (Textfig. 2 b) überragt der Endopodit das Basale nur sehr wenig. Dieses ist breit, stark gekrümmt und mit kräftigen Kaudornen versehen. Der Endit des Coxale stellt einen breiten und stark behaarten Lappen dar. An der 2. Maxille (Textfig. 2 c) sind beide Laden,

und besonders die äußere, kräftig entwickelt und haben breite, jederseits von einem Dorn flankierte Schneiden. Das Basalglied (Textfig. 2 d) des Maxillipeden ist doppelt so breit wie lang. Die beiden Außenladen sind auffällig lang und spitz, ebenso der Mittellappen, der etwa 1/3 der Außenladen erreicht.

Am 1. Brustfuß (Textfig. 2 a,) ist der Metacarpus bedeutend kürzer als der Carpus, am 2. ebenso groß wie dieser. An reifen Tieren sind beide Glieder dicht beborstet. Zusammen haben sie dieselbe Länge wie der Schenkel. Die Dactyli sind, besonders am ersten Paar, ungewöhnlich lang, schlank und schwach gebogen.

Die Schenkel des 3. und 4. Beinpaares sind nicht schmäler als die der Gnathopoden, die Gliedmaßen erscheinen jedoch infolge der Länge der folgenden Glieder äußerst schlank. Tibia und Carpus sind gleichlang, der Metacarpus dagegen ist wesentlich kürzer. Die Dactyli sind wie am 1. und 2. Beinpaar lang und schlank.

Am 5. Peräopoden fällt die Größe und Bewehrung des Schenkels auf. Seine hintere Kante ist mit gröberen, die beiden vorderen sind mit feineren Zähnen besetzt; er endigt in einem langen, das Knie weit überragenden Dorn und ist so groß oder doch nur wenig kürzer als Tibia und Carpus zusammen. Von diesen beiden Gliedern ist meist das letztere etwas länger. Charakteristisch ist ferner der Metacarpus; an der Wurzel scharf umgebogen, hat er nur etwa 1/4 der Breite und Länge des Carpus. Da der Dactylus winzig klein ist, so erweckt er den Eindruck, als ob dessen Funktion vom Metacarpus übernommen worden wäre, zumal die Finger des 6. und 7. Beines wieder sehr lang und in gleicher Weise dicht über der Wurzel nach vorn umgeknickt sind.



Textfig. 3. *Scina crassicornis*. Uropoden.

Das 6. Bein ist im übrigen bedeutend kürzer als das 5. und da der Schenkel ebenso breit, Tibia und Carpus und Metacarpus dagegen wesentlich stärker als am 5. sind, so erscheint es sehr plump. Die Proportion Tibia : Carpus : Metacarpus stellt sich auf etwa 9:8:8 am 6. und 6:3:5 am 7. Peräopoden.

Scina crassicornis hat 5 Kiemenpaare am 2.—6. Thorakalsegment.

Die Gestalt und die Bewehrung der Uropoden (Textfig. 3) hat Stebbing richtig abgebildet. Der erste, der breiteste, überragt den zweiten bedeutend und ist auf der Innenkante bedornt, auf der Außenkante fein gesägt. Der zweite zeigt innen auf der ganzen Länge einen aus Zähnen und feinen Stacheln bestehenden Besatz, auf der Außenseite ist der Stamm glatt, der Innenast sehr schwach gezähnt. Am dritten sind nur die einander zugekehrten Seiten der Aeste bezahnt. An allen Uropoden sind die Stämme wesentlich länger als die Innenäste; die Außenäste der ersten beiden sind winzig klein, der des dritten hat zwischen 1/3 und 1/2 der Länge des Innenastes.

Das Telson ist groß, distal breit abgerundet.

Die Tiefsee-Expedition hat 92 Exemplare der Art, nämlich 53 ♀ und 39 ♂ erbeutet, von denen 6 bzw. 9 reif waren. Von den Fangstationen liegen im Atlantischen Ozean:

Guineastrom: 36, 54, 55.
Südäquatorialstrom: 46, 49.
Benguelastrom und Randgebiete: 65, 85, 86, 90, 91.
Südlich der Agulhasbank: 112.

Im Indischen Ozean:

Südäquatorialstrom und Randgebiete: 173, 182, 236, 237.
Nordäquatorialstrom: 218.
Indischer Gegenstrom: 221, 223, 226, 228, 230, 231, 232.
Vor Port Victoria auf Mahé: 233.

Die in der Literatur aufgeführten früheren Funde sind von STEPHENSEN vollständig zusammengestellt worden. Danach hat nur noch CHEVREUX (1919) neue Fänge gemacht. Es ergibt sich daraus, daß *Scina crassicornis* ausschließlich in wärmeren Meeren zu finden ist. Sie ist im Mittelmeer, abgesehen von den flachen östlichen Teilen und der Adria, allgemein verbreitet, ebenso im Atlantischen Ozean, wo sie sowohl an der europäisch-afrikanischen als an der amerikanischen Küste gefangen worden ist. Die nördlichsten Fangplätze (TATTERSALL) liegen in der Höhe der Nordspitze von Irland (etwa 58° N. Br.), während als südlichster die Station 112 der Deutschen Tiefsee-Expedition (südlich Kapstadt, 35° 18′ S. Br.) in Frage kommt. Aus dem Indik liegen ebenfalls eine größere Zahl von Funden vor, die auf ein Vorkommen in allen tiefen Teilen schließen lassen. Der südlichste Punkt ist nach STEPHENSEN 32° 30′ S. Br., 42° O. L.

Das Material aus dem Pazifik ist äußerst spärlich, doch liegen die Fundplätze auch hier ausschließlich in warmen Stromgebieten. Die arktischen und antarktischen Meere werden, wie es scheint, gemieden. Aus den Vertikalfängen ist leider wenig sicher auf die Tiefen, in der die Art sich vorwiegend aufhält, zu schließen, und es kann daher mit Bestimmtheit auch nichts darüber ausgesagt werden, ob *Scina crassicornis* mehr Warmwasserbewohner ist oder nicht.

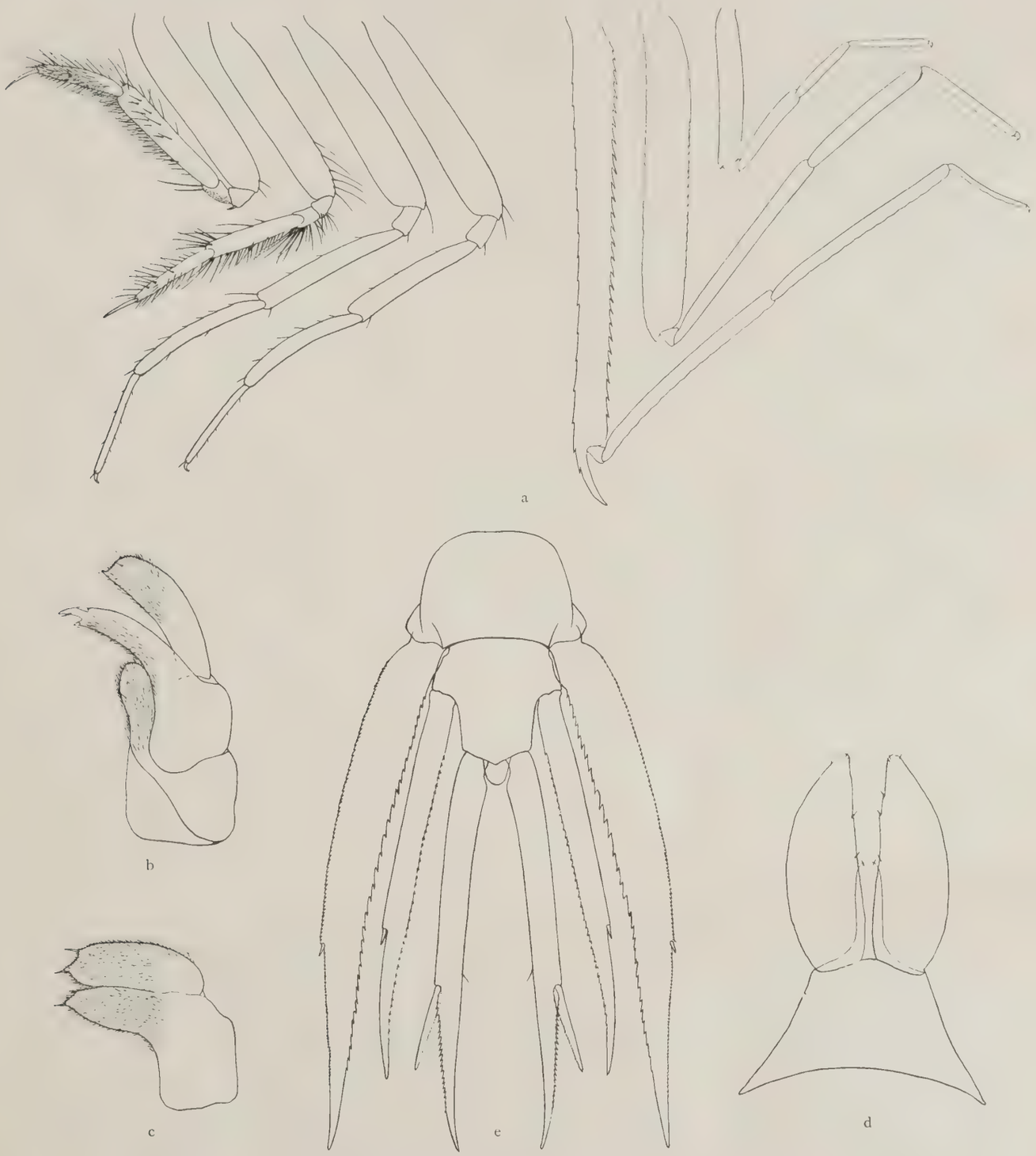
2. *Scina curvidactyla* ED. CHEVR.

1914 CHEVREUX, Bulletin de l'Inst. océanogr., No. 291, p. 3.
1852 *Clydonia gracilis* DANA ?
1919 CHEVREUX, Bull. intern. Mus. océanogr. Monaco, No. 325.

Diese Art ist von CHEVREUX nach einem nicht reifen Männchen aus dem Material der „Hirondelle“ beschrieben worden. Unter den Stücken, die mir vorlagen, befanden sich mehrere reife ♂ und ♀. Nach diesen vermag ich die erste Diagnose zu berichtigen und zu ergänzen.

Scina curvidactyla gehört zu den großen Sciniden. Sie ist vielleicht schon das eine oder andere Mal gefangen worden, ohne aber wegen ihrer Aehnlichkeit mit *S. crassicornis* als besondere Art erkannt worden zu sein. Bevor ich die Arbeit CHEVREUX' sah, war ich im Zweifel, ob ich nicht die alte DANAsche *gracilis* neu erstehen lassen sollte, da mir die Schlankheit der Gliedmaßen und die kurzen 2. Uropoden dafür zu sprechen schienen. Die DANAsche Beschreibung ist indessen zu lückenhaft, und ich glaube, der Systematik ist mit einer solchen Zusammenziehung wenig gedient.

Das größte Männchen maß 28,5 mm, davon entfielen auf die 1. Antennen 9 mm, auf Peräon und Pleon 13,5 mm, auf den Urus und die Uropoden 6 mm. Es ist also bedeutend älter als das „Hirondelle"-Exemplar, das eine Länge von nur 6 mm hatte.



Textfig. 4. *Scina curvidactyla.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Der Körper ist dorsal deutlich und scharf gekielt; der Kiel gabelt sich auf dem Kopfe, die Aeste verstreichen nach dem Grunde der Antennen. Diese haben 2/3 Körperlänge und stimmen in Stärke und Stellung mit denen von *S. crassicornis* überein. Es ist also der Raum zwischen den Antennen, wie überhaupt der Kopf, recht schmal, und die Stirnlinie gerade oder doch nur sehr wenig eingebuchtet. An dem großen Männchen fiel mir auf, daß die obere innere Längskante an der Basis der Geißel verbreitert und zu einem First erhoben ist, unter dem die spärlichen Sinneshaare herausragen.

Die 2. Antennen sind pfriemenförmig und so lang, daß ihre Spitze die Ansatzstelle der Antennen der anderen Seite erreicht.

Die Mundteile sind vielleicht etwas weniger umfangreich als bei *Scina crassicornis*. An der 1. Maxille (Textfig. 4 b) überragt der Endopodit das Basale nicht. Dieses ist schlank, schwach gebogen, nur der mittlere Zahn ist kräftig entwickelt. Die Laden der 2. Maxille (Textfig. 4 c) sind breit; die obere trägt zwei Dornen, an der unteren ist der obere Kaudorn stark zurückgebildet. Der Maxillipede (Textfig. 4 d) ist im Vergleich zu den Maxillen klein. Zwar ist auch hier das Basalstück breiter als lang, die beiden Außenladen haben jedoch ganz andere Gestalt als bei *Scina crassicornis*. Ihre distalen Enden sind bei weitem nicht so stark zugespitzt; zusammengelegt, ergeben sie die Form eines länglichen Ovals. Der Mittellappen ist reichlich 1/2 so lang wie die Laden.

Die Peräopoden eines reifen ♀ sind in der Textfig. 4 a dargestellt. Ein Vergleich derselben untereinander und mit den Zeichnungen CHEVREUX' ergibt eine nicht unbeträchtliche Variabilität der Proportionen, die wahrscheinlich durch das verschiedene Alter der Tiere bedingt ist. So ist wohl bei allen Exemplaren am 1. Beinpaar der Metacarpus kürzer als der Carpus, am kürzesten aber bei den reifen Tieren. Am 2. Peräopoden ist bei reifen Exemplaren der Carpus deutlich länger, bei jüngeren eher der Metacarpus. An beiden Beinpaaren sind diese Glieder stark beborstet und zusammen von der Länge des Schenkels. Die Dactyli sind lang und fast gerade.

Die 3. und 4. Brustbeine sind im Verhältnis sehr lang, bedeutend länger als die 1. und 2. Ihre Schenkel sind von der gleichen Breite wie die der Gnathopoden. Die Länge und Stärke der folgenden Glieder ist variabel. Während an dem jüngeren Tiere das Längenverhältnis Tibia : Carpus : Metacarpus etwa 5 : 5 : 3,5 ist, stellt es sich bei dem älteren auf rund 5 : 6 : 5. Das würde also heißen, der Carpus ist ebenso groß oder etwas größer als die Tibia, der Metacarpus bei jüngeren beträchtlich kleiner, bei älteren Tieren ebenso groß wie diese. An älteren Exemplaren sind die Glieder auch deutlich breiter als an jüngeren. Die Finger sind sehr klein und hakenförmig gebogen.

Wie bei *S. crassicornis* ist der Schenkel des 5. Beinpaares lang und schlank; die Längskanten sind kräftig bedornt. Die Tibia ist länger als der Carpus (8 : 7 bei jungen, 11 : 8 bei reifen Tieren); beide zusammen sind mindestens so lang wie der Schenkel. Der Metacarpus ist sehr dünn und kurz, 3/8—1/4 des Carpus, der Dactylus sehr klein.

Das 6. Brustbein ist im Gegensatz zu *Scina crassicornis* nicht viel kürzer als das 5. Wieder ist die Tibia länger als der Carpus (etwa 5 : 3), der Metacarpus jedoch verhältnismäßig länger und stärker als am 5. Bein (Carpus : Metacarpus = 5 : 4). Der Dactylus ist klein und scharf gebogen.

Das 7. Bein endlich ist gleichsam eine verkleinerte Wiedergabe des 6., nur der Metacarpus ist etwas länger.

Scina curvidactyla hat 5 Kiemenpaare am 2.—6. Segment.

An den Pleonsegmenten sind die Seitenplatten nach unten und hinten in scharfe Spitzen ausgezogen.

In der Bewehrung der Uropoden (Textfig. 4 e, S. 329) stimmen alle die Exemplare sowohl unter sich als mit *crassicornis* überein. Es ist also stets die Innenkante der ersten grob bedornt, die Außenkante fein gezähnt; am zweiten ist die ganze Innenseite gezähnt und bestachelt, am dritten die einander zugewendeten Seiten der Aeste gezähnt bzw. bestachelt. Der 1. Uropode ist auch stets der breiteste und ragt immer über den 2. hinaus. Im übrigen ist aber die Breite und Länge der Gliedmaßen sehr variabel. Bei den älteren Stücken sind die Uropoden stets plumper als bei den jüngeren, da die Stämme immer kürzer (oft nur so lang wie die Aeste) sind. Die Außenäste der ersten beiden Uropoden sind kräftige, kurze Stachel, der des 3. ist reichlich 1/2 so lang wie der zugehörige Innenast.

Das Telson ist klein, kaum länger als breit und distal breit abgerundet.

Die für die Bestimmung wichtigsten Merkmale sind demnach, noch einmal kurz zusammengefaßt, folgende:

1) 1. Antennen = 2/3 Körperlänge.

2) Länge der Thorakalfüße und Kleinheit sowie Gestalt der Dactyli am 3.—7. Beinpaar.

3) Am 5. Bein ist der Metacarpus sehr klein.

Die Exemplare Chevreux' stammten zum Teil aus dem westlichen Mittelmeer, zum Teil aus dem Atlantischen Ozean westlich der spanisch-portugiesischen Küste. Ein Exemplar hat der „Thor" in der Meerenge von Gibraltar gesammelt. Die Tiefsee-Expedition hat 13 Tiere der Art erbracht, 5 Männchen und 8 Weibchen, von denen je eins reif war. Sie stammen aus

dem Atlantik: Station 53 Guineastrom, 64 bei St. Thomas, 85, 86 Benguelastrom
und dem nördlichen Indik: Station 190 Padanginseln, 217, 221, 223, 228, 233 Nordäquatorial- bzw. Gegenstrom.

Es scheint demnach *Scina curvidactyla* eine weitverbreitete und nicht seltene Art, aber mehr auf das Warmwasser beschränkt zu sein.

3. *Scina incerta* Ed. Chevr.

1900 *Scina incerta* Chevreux, Résultats des campagnes scient. etc.
1914 Bull. de l'Inst. océanogr., No. 291, p. 1.
1919 Bull. intern. Inst. océanogr. Monaco, No. 325.

Die erste sehr lückenhafte Beschreibung erfolgte nach einem schlecht erhaltenen Männchen. Erfreulicherweise hat Chevreux selbst die Diagnose nach einigen weiteren im Atlantik gefangenen Tieren ergänzen können. Da auch die Tiefsee-Expedition mehrere Stücke erbeutet hat, so scheint die Art nicht zu den seltensten zu gehören.

Die 1. Antennen erreichen fast die Länge des Körpers bis zum 1. Urussegment, wenigstens stellte sich das Verhältnis bei den größten Exemplaren auf 7—8 zu 8—8,5. Die Art muß deshalb zu den langantennigen gerechnet werden, in deren Gruppe sie sich auch in-

folge ihrer Größe und der Gestalt der Mundteile gut einfügt. Die ersten Antennen sind ziemlich dünn, ihr Basalglied ist zwar breit, die Geißel verjüngt sich jedoch sehr rasch. Der Raum zwischen den Antennen, die Stirnlinie, ist gerade oder eher konvex und entschieden breiter als bei den vorhergehenden Arten, der Kopf vorn nicht so stark verengt wie bei diesen.

Die 2. Antennen des Weibchens sind blattförmig und erreichen mit ihren Spitzen die Ansatzstelle der Antenne der gegenüberliegenden Seite nicht.

Der Körper hat einen Rückenkiel, der sich auf dem Kopfe in der bekannten Weise gabelt. Die Beobachtung CHEVREUX', daß die Hinterränder der Körpersegmente sich wie Reifen plötzlich vorwölben, kann ich nach meinen Tieren bestätigen. Die Seitenansicht ist daher außerordentlich charakteristisch.

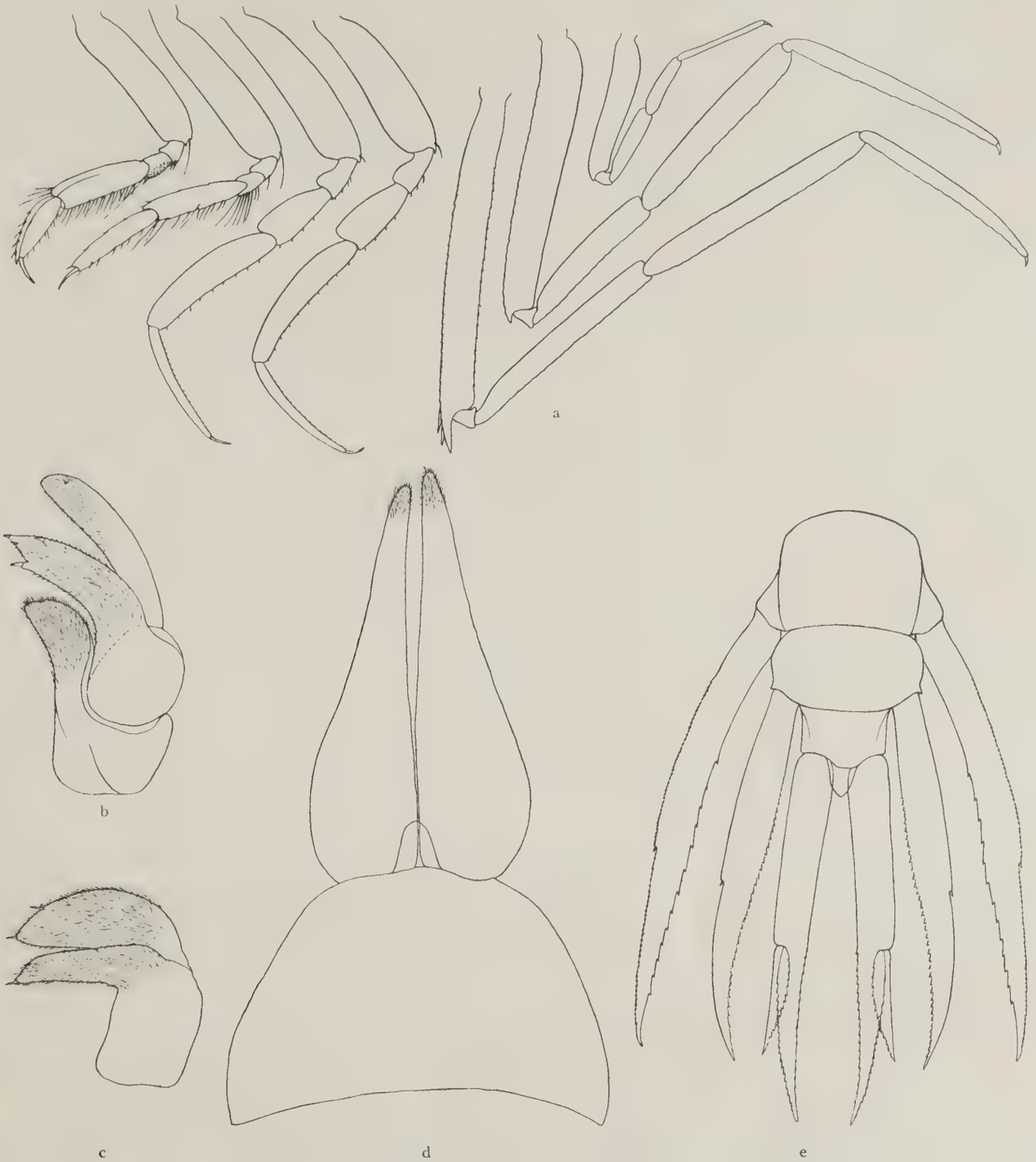
Der Mundkegel springt ziemlich stark vor. Besonders umfangreich ist der Maxillipede (Textfig. 5 d). Sein Basalstück ist nicht ganz doppelt so breit wie lang. Die beiden Außenladen sind sehr lang und distal in Spitzen ausgezogen. Der Mittellappen hingegen ist kurz und breit. Die zweiten Maxillen (Textfig. 5 c) zeigen stark zugespitzte Kauladen, an beiden steht der untere Dorn am Ende, der obere weiter zurück am Oberrande. Der obere Dorn des Coxale ist außerdem bereits stark zurückgebildet. Die erste Maxille (Textfig. 5 b) weicht kaum vom *crassicornis*-Typus ab: Das Basale ist kräftig und wird kaum von dem Endopoditen überragt. Der Endit des Coxale ist groß und distal etwas spitz ausgezogen.

Am 1. Beine (vgl. Textfig. 5 a) ist der Metacarpus kleiner als der Carpus, am 2. sind sie gleichlang. Die beiden Glieder sind schwach beborstet. Die Metacarpen sind auf dem Rückenrande — am ersten ist das Merkmal deutlicher — mit einer Verlängerung neben dem Dactylus versehen, die von einer kleinen Borste gekrönt ist (Textfig. 6). Die Verlängerung kann unter Umständen bei genau seitlicher Lage des Tieres schlecht zu sehen sein, da sie leicht nach innen gewölbt ist. Anfänge zu der Bildung lassen sich bei allen großantennigen *Scina*-Arten feststellen. Dorsal neben dem Dactylus finden sich immer ein oder zwei größere, starre Borsten, und der Metacarpus ist hier mitunter geringfügig verbreitert oder verlängert; jedoch nicht in dem Maße wie bei unserer Spezies. Eine ähnliche, viel stärkere Verlängerung und Verbreiterung des Metacarpus finden wir bei einer anderen Art, der *S. marginata* wieder. Daraus jedoch eine Verwandtschaft beider herzuleiten, würde ich für durchaus verfehlt halten, denn das *S. marginata* und *uncipes* kennzeichnende plumpe 7. Bein mit seinem nagelförmigen Dactylus scheint mir einen höheren systematischen Wert zu besitzen als diese cuticulare Bildung. Die Bestimmungstabelle STEBBINGS dürfte daher den verwandtschaftlichen Verhältnissen kaum Rechnung tragen.

Am 3. und 4. Bein (Textfig. 7) ist der Carpus stets bedeutend länger als die Tibia (etwa 2 : 1) und auch stets etwas länger als der Metacarpus (4 : 3,5). Dieser ist im Gegensatz zu den ersten viel schmäler und leicht gebogen. Carpus und Tibia sind durch Drüsen aufgequollen.

Das Femur des 5. Peräopoden ist auf der hinteren Kante mit kleinen Zähnen besetzt, die vordere und äußere Kante ist schwach gekerbt. Bei genau seitlicher Ansicht des Femur scheinen auf und proximal von dem langen Enddorn noch einige größere Zähne zu stehen, diese gehören jedoch in Wirklichkeit der inneren, vorderen Kante an. Die Größe der Zähne wie die Bewehrung des Beines überhaupt unterliegen einiger Variation. Das Femur ist bedeutend kürzer

als Tibia und Carpus. Diese beiden Glieder sind unter sich fast gleich; der Metacarpus ist etwas kürzer (7:6,5:5,5). Alle drei sind auf ihrer Vorderkante gekerbt.



Textfig. 5. *Scina incerta.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Am 6. Bein ist die Vorderseite aller Glieder gekerbt. Der Metacarpus ist größer als der Carpus und dieser ist wieder länger als die Tibia (6,5:6:4,5). Die ganze Extremität ist nur wenig kürzer als die 5.

Um zirka die Hälfte kleiner ist der 7. Thorakalfuß. Auch an ihm ist entgegen der Beschreibung CHEVREUX' der Metacarpus größer als jedes der beiden vorhergehenden Glieder. Es stellt sich die Proportion Tibia : Carpus : Metacarpus auf 4 : 3,5 : 5.

Die Dactyli der vier ersten Beine sind lang und schlank, die der drei letzten hingegen recht klein.

Die Zahl der Kiemenpaare beträgt 5, sie sind an den 2.—6. Brustbeinen angeheftet; auch darin zeigt sich also die Zugehörigkeit zur Gruppe der großen *Scina*-Arten.

Die Seitenteile der Pleonsegmente endigen nach hinten in mehr oder weniger abgerundeten Winkeln; sie sind nicht in Spitzen ausgezogen.

Am Urus (Textfig. 5 e, S. 333) ist vielleicht bemerkenswert, daß die beiden letzten Segmente nicht in dem Maße miteinander verschmolzen sind, wie bei anderen Arten. Die Segmentgrenzen sind vor allem dann leicht zu erkennen, wenn man das Tier in seitlicher Lage betrachtet. An allen Uropoden ist der Stamm länger als der mit ihm verschmolzene Innenast. Die Außenäste der ersten beiden Afterfüße sind fast vollkommen rückgebildet und sind nur noch als winzige Höcker vorhanden; der des dritten dagegen ist wohlentwickelt, breit und fast 2/3 so lang wie der Innenast. Der 1. Uropode reicht genau so weit nach hinten wie der 2., beide werden vom 3. überragt. Ihre Bewehrung bietet keine Abweichung von der für die Gruppe typischen. Der 1. ist über den ganzen Außenrand sehr fein gezähnt. Die Zähne des Innenrandes sind erheblich größer. Der 2. Uropode ist außen glatt; die Innenseite weist die Bewehrung mit Zähnchen und Börstchen auf. Der 3. ist glatt bis auf die einander zugewandten Seiten der Schere und den Innenrand des Innenastes, der mit flachen kleinen Zähnchen versehen ist.

Textfig. 6.

Textfig. 7.

Textfig. 6. *Scina incerta* ED. CHEVR., Dactylus und Ende des Metacarpus des 1. Brustbeines

Textfig. 7. *Scina incerta* ED. CHEVR., Gelenk zwischen Carpus und Metacarpus am 3. Bein.

Das Telson ist, wie CHEVREUX richtig angibt, klein und von der Form eines gleichseitigen Dreiecks.

Die größten Tiere wiesen folgende Maße auf: Antennen 7—8 mm, Pleon + Peräon 8—8,5 mm, Urus + Uropoden 5 mm. Das stimmt sehr gut zur Beobachtung CHEVREUX'. Die Gesamtgröße des Tieres kann mithin zu 21—22 mm angegeben werden.

Ich fasse die für die Bestimmung wichtigsten Merkmale noch einmal zusammen:

1) Die 1. Antennen (Länge und Verjüngung der Geißel).
2) 1. und 2. Bein (Verlängerung am Metacarpus).
3) 3. und 4. Bein (Tibia kurz und aufgequollen).
4) 5. und 6. Bein (Metacarpus lang, Femur bedeutend kürzer als Tibia + Carpus).
5) Die reifenartige Erhöhung der hinteren Segmenträder.
6) Die Gestalt der Mundteile.

Von den 12 Exemplaren der Tiesee-Expedition waren 5 reif, nämlich 3 Weibchen und 2 Männchen, und 7 jung, 2 Weibchen und 5 Männchen. Sie entstammen

dem Atlantik: NO. von St. Thomé, Station 64; Benguelastrom, Station 88, 89.
und dem Indik: Südäquatorialstrom, Station 182; Nordäquatorialstrom, Station 215, 214; Gegenstrom, Station 231.

Die von Chevreux erwähnten Tiere sind im Atlantischen Ozean gefangen (Biscaya, Azoren, Kanaren, vor Gibraltar und der marokkanischen Küste). Die Grenzen des Ausbreitungsgebietes der Art liegen nach unserer gegenwärtigen Kenntnis im Atlantik im Norden bei etwa 45°, im Süden bei etwa 30°, während die Fundstellen im Indik auf die Tropen beschränkt sind. Es würde danach auch *Scina incerta* zu den Warmwasserbewohnern gehören.

4. *Scina Langhansi* nov. spec.

Obgleich in dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition nur 2 Exemplare dieser Art sich fanden, so bin ich doch, da auch die Südpolarexpedition ein gleiches Tier gefangen hat, sicher, daß eine neue Spezies und nicht eine zufällige Abnormität vorliegt.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt diese *Scina* durch ihre Gestalt auf: Das Peräon ist verhältnismäßig kurz und breit, die 1. Antennen und Uropoden sind dagegen sehr lang. Es maßen z. B. an dem präparierten Weibchen die etwas abgebrochenen Antennen 4 mm, das Peräon 4 mm, das Pleon 2 mm und der Urus mit den Uropoden 3,5 mm. Das Peräon ist nicht, das Pleon nur schwach gekielt. Der Kopf trägt dagegen die beiden divergierenden flachen Kiele. Er ist, wie die Stirn zwischen den Antennen ziemlich breit.

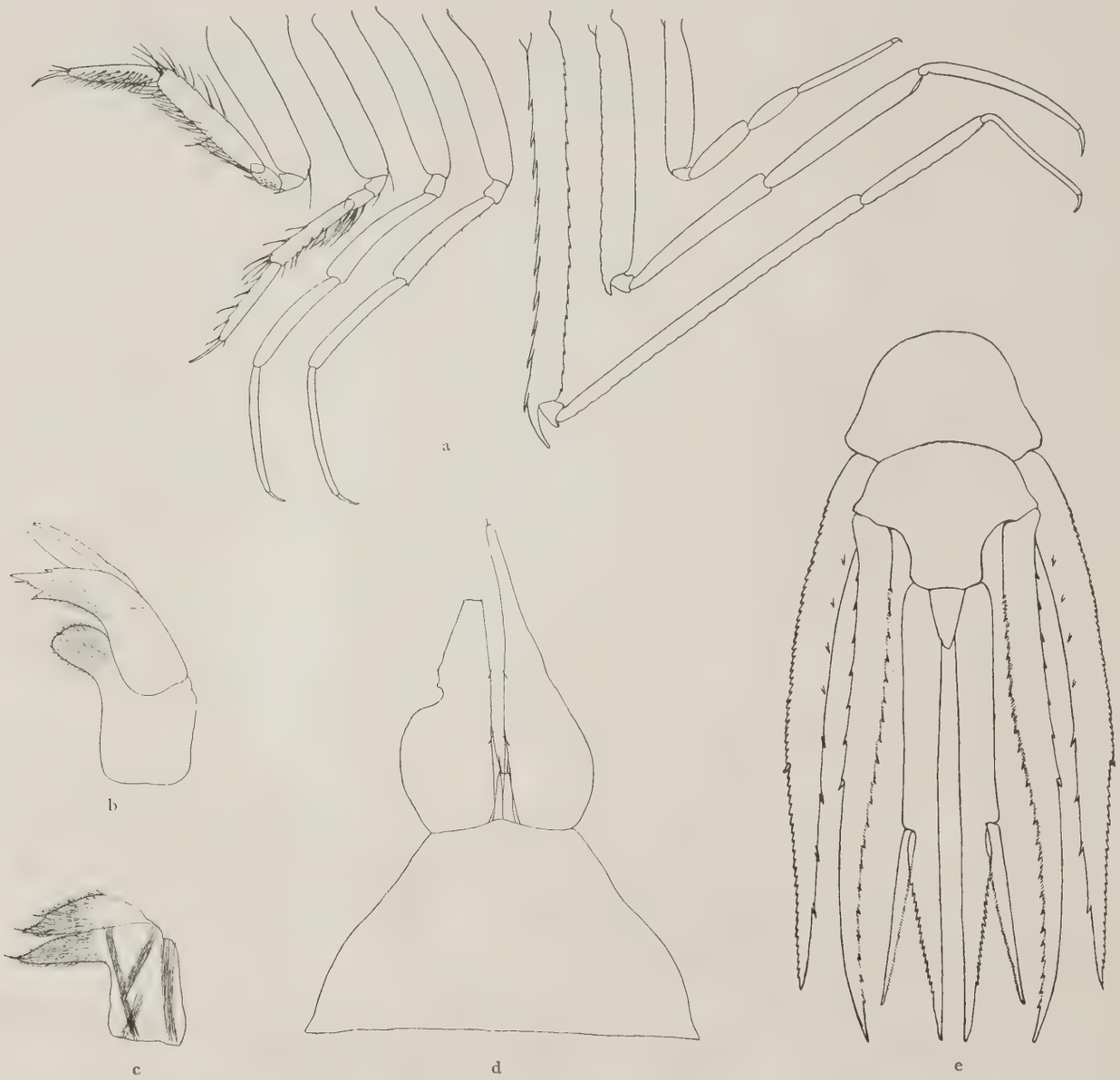
Dicht hinter den 1. Antennen, deren Geißel infolge der raschen Verjüngung hinter dem Basalgliede recht dünn sind, sitzen als kleine kegelförmige Vorwölbungen die Augen. Es ähnelt in dieser Beziehung *Scina Langhansi* der folgenden Art. Die 2. Antennen der Weibchen sind klein, blattförmig; ihre Spitzen berühren einander nicht.

Der Mundkegel ist bei der Größe der Tiere ebenfalls klein zu nennen und steht nur wenig ab. Die 1. Maxille (Textfig. 8 b, S. 336) weicht in der Form nicht von der der übrigen großantennigen Sciniden ab. Der Endopodit reicht bis zur Spitze des Basale. Dieser ist breit, stark gebogen und mit kräftigen Kaufortsätzen ausgestattet. Der Endit des Coxale ist wohl entwickelt, distal breit abgerundet. Die Laden der 2. Maxille (Textfig. 8 c, S. 336) sind relativ schmal und wie bei *Scina incerta* zugespitzt; an der unteren ist nur der untere Enddorn erhalten, der obere vollständig zurückgebildet. An der oberen Lade sind beide Dornen noch vorhanden, der obere steht aber weit hinter dem unteren. Der Maxillipede (Textfig. 8 d, S. 336) besitzt stark zugespitzte und lange Außenladen und ein an der Basis doppelt so breites wie hohes Grundglied wie bei *Scina crassicornis*. Der Mittellappen ist nur schwach entwickelt und hat kaum 1/5 der Länge der Außenladen.

Das 1. Thorakalbein (Textfig. 8 a, S. 336) ist ausgezeichnet durch langen Carpus und Metacarpus; ersterer ist über 3/4, letzterer 1/2 so lang wie das Femur, beide zusammen übertreffen den Schenkel also beträchtlich. Sie sind stark beborstet. Der Dactylus ist lang und schlank.

Am 2. Bein sind ebenfalls Carpus und Metacarpus zusammen etwas, wenn auch nur wenig länger als das Femur. Beide Glieder sind einander in der Länge fast gleich dünner als am 1. Bein und schwächer behaart. Der Dactylus ist ebenfalls lang.

Peräopode 3 und 4 fallen besonders durch ihre langen, dünnen Glieder und durch die geringe Beborstung auf; nur die Hinterränder von Tibia, Carpus und Metacarpus tragen wenige sehr kleine Härchen, Tibia und Metacarpus haben ungefähr die gleiche Länge, der Carpus ist



Textfig. 8. *Scina Langhansi.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

etwas kürzer und das Femur bei weitem nicht so groß wie zwei von ihnen zusammen. Der Dactylus ist lang.

Der Schenkel des 5. Beines ist auf der Hinterkante mit kleinen Zähnen besetzt, auf der äußeren Vorderkante mit großen Dornen, die aber wenig abstehen. Der Enddorn ist groß, er überragt das Genu. Kaum kürzer als das Femur ist die sehr schlanke, auf dem Vorderrande flach gekerbte Tibia. Ebenfalls auf dem Vorderrande gekerbt ist der Carpus, der aber nur 2/5 der

Tibia hat. Noch etwas kürzer und außerdem viel dünner ist der Metacarpus. Der Finger ist mittellang und gebogen.

Grundverschieden vom 5. Bein ist, was die Proportionen der Glieder anbelangt, das 6. Tibia und Carpus sind ungefähr gleichlang, der Metacarpus nur sehr wenig kürzer, alle drei zusammen doppelt so lang wie der Schenkel, der wiederum 2/3 des 5. Femur mißt. Der Dactylus ist etwas länger als am vorhergehenden Bein.

Das 7. Bein ist wesentlich kleiner. Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus verhalten sich ungefähr wie 8:4:3:5,5, d. h. also, der Metacarpus ist nächst dem Schenkel das längste Glied und dieser ist noch etwas länger als Carpus und Tibia zusammen. Der Dactylus ist sehr klein und an der Basis aufgetrieben.

In beiden Geschlechtern sind 5 Kiemenpaare am 2.—6. Thorakalsegment vorhanden; das erste von ihnen ist allerdings infolge seiner geringen Größe, zumal bei den ♀, schwer wahrzunehmen.

Die Uropoden (Textfig. 8e, S. 336) sind lang und schmal. Am 1. und 3. sind die Stämme länger als die Innenäste, am 2. sind beide gleichlang; dies rührt offenbar von einer Verlängerung des Innenastes her, da seine Spitze ebenso weit nach hinten reicht wie die des 3. Uropoden. Die Außenäste des 1. und 2. Uropoden sind winzige Höckerchen, der des 3. dagegen ist ungewöhnlich lang und erreicht 7/8 der Länge des Innenastes. Der 1. Uropode ist auf der ganzen Außenseite fein gezähnt, auf der Innenkante mit längeren Dornen besetzt. Der Stamm des 2. Uropoden ist auf der Außenseite mit wenigen großen Zähnen bewehrt, die Außenseite des Innenastes dagegen ist glatt. Die ganze Innenseite der Extremität ist wie immer doppelt gesägt: größere primäre und dazwischen feinste sekundäre Zähnchen. Am 3. Uropoden weisen nur die einander zugekehrten Seiten der Schere Zähne auf, und zwar der Innenast gröbere, der Außenast feinere.

Das Telson ist groß, länger als breit und zugespitzt.

Als Hauptmerkmale der Art können also folgende gelten:

1) 1. Antennen länger als das Peräon.
2) 2. Antenne der Weibchen sehr klein.
3) Augen etwas hervortretend.
4) 5. Peräopode: Vorderrand bedornt, Hinterrand gesägt. Tibia = Femur; Carpus = 2/5 Tibia, Metacarpus fast = Carpus, Dactylus mittellang.
5) 6. Peräopode: Tibia = Carpus = Metacarpus, alle drei = 2mal Femur, Dactylus mittellang.
6) 7. Peräopode klein. Metacarpus lang, Dactylus zwiebelförmig.
7) 1. Uropode außen gesägt, innen bedornt.
   2. Uropode außen wenig Zähne, innen gesägt.
   3. Uropode glatt bis auf die Scherenseiten; Außenast lang.

Das Weibchen stammt von der Station 66 (3° 55′ S. Br., 7° 48′ O. L.), das Männchen von der Station 43 (6° 29′ N. Br., 14° 35′ W. L., Guineastrom), beide sind also vor der afrikanischen Küste und fast unter dem Aequator gefangen.

5. *Scina borealis* (G. O. Sars).

1882 *Clydonia borealis* G. O. Sars, Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl., 1882, No. 18, p. 77, pl. 3, fig. 1, 1a, b.
1885 *Tyro Clausi* Bovallius, Bih. t. k. Sv. Vet. Ak. Handl., Bd. 10, No. 14, p. 14.
1887 *Tyro Clausi, Tyro borealis* Bovallius, Vega-Exp. Vetensk. Jakttagelser, Bd. 4, p. 550, 551, pl. 40, fig. 1—3.

1890 *Scina borealis* G. O. SARS, Crustacea of Norway, Vol. 1, pt. 1, p. 20, pl. 8.
1901 *Scina Clausi* VOSSELER, Amphipoden der Plankton-Expedition, p. 104.
1904 *Scina borealis* STEBBING, Biscayan Plankton, p. 28.
1906 TATTERSALL, Fisheries Ireland, p. 9.
1918 STEPHENSEN, Hyperiidea Amphipoda, p. 30.
1919 CHEVREUX, Bull. intern. Mus. océanogr., No. 325.

S. borealis wurde erstmalig von SARS 1882 als *Tyro borealis* beschrieben. Trotz der guten Beschreibung und der vorzüglichen Abbildungen ist die Art jedoch später mehrmals mit anderen verwechselt worden. Zur Verwirrung hat vor allen Dingen die *Scina Clausi* beigetragen, die BOVALLIUS neben *borealis* aufzustellen für nötig hielt. Ueber die Stellung dieser beiden Arten zueinander ist ein abschließendes Urteil noch nicht gewonnen worden. Sicher ist, daß beide außerordentlich nahe verwandt sind, und demzufolge ist von einigen Autoren auch eine Vereinigung der beiden Spezies vorgenommen worden. Wie ein Vergleich der Originaldiagnosen zeigt, sind sehr wenige trennende Merkmale vorhanden:

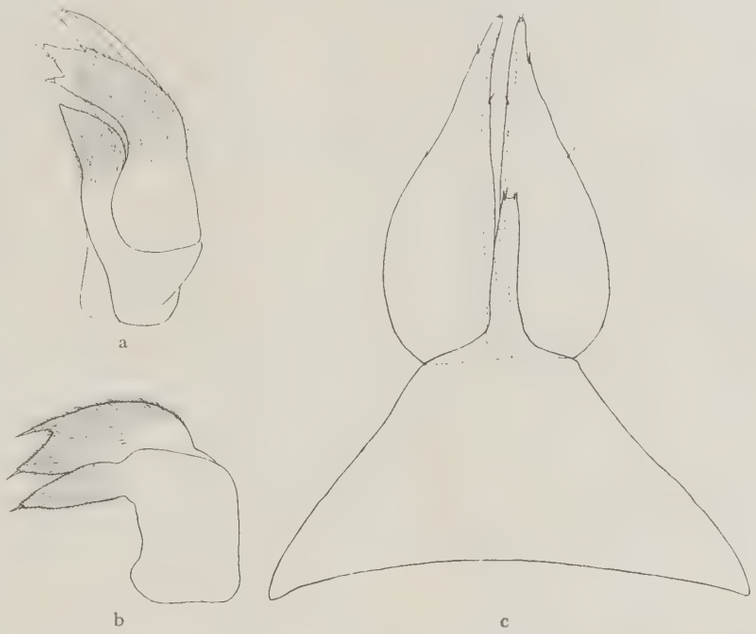
	S. borealis	*S. Clausi*
1. Der 5. Peräopode	viel länger als der 6. Tibia wenig kürzer als Carpus Metacarpus wenig kürzer als Carpus	so lang oder kürzer als der 6. viel kürzer als Carpus Carpus 6mal Metacarpus
2. Der 1. Uropode	überragt 2 und 3	überragt 2 und 3 nicht
3. Der Außenast des 3. Uropoden	winzig	so lang wie der Stamm, sehr breit

Was nun zunächst das letzte Merkmal anbetrifft, so hat SARS selbst seine Erstbeschreibung später (Crustacea of Norway, Vol. 1, p. 20) verbessert. Die entsprechende Abbildung zeigt am 3. Uropoden wie bei allen *Scina*-Arten einen wohlentwickelten Außenast von etwa der Länge des Stammes. Die erste Angabe dürfte also entweder auf einen Schreib- oder Beobachtungsfehler oder darauf zurückzuführen sein, daß SARS ein Tier mit abnormen Uropoden vorgelegen hat.

Der wichtigste Unterschied der beiden Arten betrifft den 5. Peräopoden. Bei *S. Clausi* soll dessen Metacarpus nach BOVALLIUS nur ungefähr 1/6 des Carpus haben. Betrachtet man jedoch die zugehörige SARSsche Figur, so findet man ein anderes Größenverhältnis, nämlich 1:4. Damit kommt man aber der Angabe SARS' für die *S. borealis* wesentlich näher. Die zahlreichen Tiere (146), die ich durchgesehen und als *borealis* bestimmt habe, weisen nun gerade in diesem Punkte eine sehr hohe Variabilität auf, wobei die von SARS und BOVALLIUS für *S. borealis* und *Clausi* angegebene Ausbildung des 5. Metacarpus als die Variationsextreme angesehen werden können, zwischen denen sich alle Uebergangsstufen finden. Das Gleiche läßt sich auch von der Proportion Tibia : Carpus sagen und schließlich auch von der Gesamtlänge des 5. Beines im Verhältnis zum 6. Ich habe mir die größte Mühe gegeben, die langbeinigen Tiere von kurzbeinigen zu trennen, indessen ohne Erfolg; immer wieder kommen Zwischenformen vor, die eine reinliche Scheidung zur Unmöglichkeit machen. Im allgemeinen läßt sich feststellen, daß die reifen Tiere längere, die jungen kürzere Extremitäten besitzen, eine Beobachtung, die auch für andere Spezies zutrifft. Ohne Ausnahme war jedoch die Regel nicht, da auch alte Exemplare mit kurzen Gliedmaßen vorkommen. Vielfach wird ferner, zumal bei den reifen Männchen,

dadurch eine geringe Länge vorgetäucht, daß die Glieder stark verbreitert sind. Unter allen den Individuen, die mir zur Verfügung standen, konnte ich indessen nicht ein einziges entdecken, dessen 6. Bein größer war als das 5., wenn auch viele mit annähernd gleich langem. Vielleicht ist die Angabe Bovallius' doch etwas übertrieben.

So bleibt schließlich als letztes Unterscheidungsmerkmal die Länge des 3. Uropoden übrig. Bei meinen Tieren wechselt die Gestalt des Urus, insbesondere die Breite der Uropoden recht sehr. Im großen und ganzen sind die Männchen wieder durch breitere und vielleicht auch etwas kürzere Uropoden ausgezeichnet. Immer bleibt aber die Bewehrung die gleiche und stets sind die Innenäste mindestens so lang oder länger als die Stammglieder. Meist reicht nun der 1. Uropode ein wenig weiter nach hinten als der 2., indessen fand ich auch Stücke, bei denen die beiden Extremitäten auf gleicher Höhe abschneiden, und endlich auch solche, bei denen der 2. den 3. überragt. Ich komme danach auch hier wieder zu dem Schlusse, daß die Sarsschen und Bovalliusschen Exemplare Variationsextreme darstellen. Wenn wirklich alle drei angeführten Merkmale stets miteinander und rein an den einzelnen Individuen ausgebildet wären, dann würde man vielleicht zu einer artlichen Trennung der beiden Formen berechtigt sein; da das jedoch keineswegs der Fall ist, so muß man sich dazu verstehen, *S. borealis* und *Clausi* als eine Art anzusehen.



Textfig. 9. *Scina borealis*. a 1. Maxille, b 2. Maxille, c Maxillipede.

Beschreibung. Der Körper ist oberseits nicht gekielt, nur der Kopf trägt die beiden üblichen divergierenden Kiele. Die ersten Antennen sind etwa so lang oder wenig länger als das Peräon oder der Urus, und verhältnismäßig dünn. Da der Kopf breiter als lang und nach vorn nicht verschmälert ist, so stehen auch die 1. Antennen weit voneinander. Die Stirnlinie ist gerade. Die 2. Antennen der Weibchen sind außerordentlich klein, fast fadenförmig. Von den Mundgliedmaßen ist besonders der große Maxillipede (Textfig. 9c) erwähnenswert er ist ausgezeichnet durch lange und zugespitzte Laden und ein sehr umfangreiches, doppelt so breites wie langes Basalglied. Der Mittellappen ist ebenfalls lang und reicht bis über die Mitte der Laden. Wie bei *Scina Langhansi* so ist auch an der 2. Maxille der *Scina borealis* (Textfig. 9b) die untere Lade stark zugespitzt und der Oberranddorn verschwunden. An der oberen sehr kräftigen Lade sind beide Dornen noch erhalten, der obere steht zwar etwas hinter dem unteren, ist aber sehr kräftig. An der 1. Maxille (Textfig. 9a) ist der Endit des Basale sehr breit, und auch distal nicht verschmälert und wird vom Endopoditen kaum überragt. Der Endit des Coxale stellt einen breiten und stark behaarten, distal zugespitzten Lappen dar.

1. Peräopode. Das Femur ist bis auf eine lange Borste am Hinterrande kurz vor dem Genu unbewehrt und ist etwa so lang wie Carpus und Metacarpus zusammen. Der Carpus ist größer als der Metacarpus. Der Dactylus erreicht ungefähr die Hälfte des Metacarpus. Die Außenfläche des Metacarpus und der Hinterrand des Carpus sind dicht mit Borsten besetzt.

Der 2. Peräopode unterscheidet sich vom 1. durch die Proportion des Carpus : Metacarpus; sie sind etwa gleich lang. Die Beborstung der Glieder ist viel spärlicher. Der Dactylus ist ebenfalls recht lang, ca. 1/2 Metacarpus.

Die Schenkel des 3. und 4. Beines haben ungefähr die gleiche Länge wie am 1. oder 2. Da jedoch die Summe der übrigen Glieder bedeutend größer ist als das Femur, so wird das ganze Bein beträchtlich größer und erscheint viel schlanker als das 1. oder 2. Nächst dem Femur ist der Carpus das längste Glied; Tibia und Metacarpus sind deutlich kürzer. Der letztere ist außerdem durch geringe Dicke ausgezeichnet, er ist kaum 1/2 so breit wie der Carpus. Der Dactylus ist lang und wenig gebogen. Die Hinterkanten von Tibia, Carpus und Metacarpus tragen in regelmäßigen Abständen feine Borsten und zwischen ihnen einen dichten Saum allerfeinster Härchen.

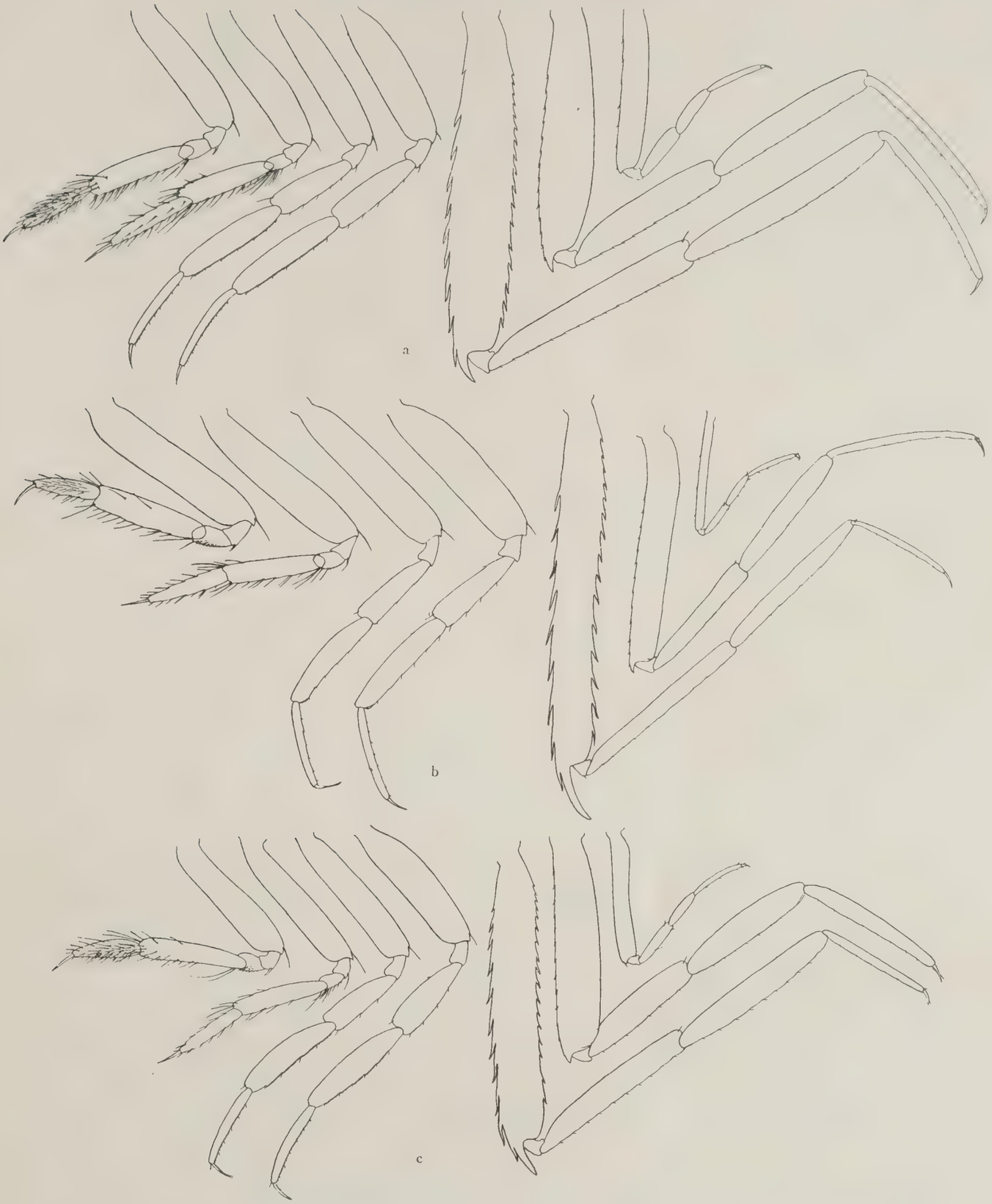
Kennzeichnend für die Art ist der beiderseits stark bedornte und mit langem Enddorn ausgerüstete Schenkel des 5. Peräopoden (Textfig. 10 a—c). Tibia und Carpus sind annähernd gleichgroß, jedoch ist das Verhältnis nicht konstant, mitunter ist die Tibia, seltener der Carpus ein wenig kürzer. Beide zusammen sind entweder so lang oder doch nur wenig länger als das Femur. Wie an den vorhergehenden Beinen, so ist auch hier der Metacarpus bedeutend schwächer als der Carpus. Seine Länge kommt im allgemeinen der Hälfte des Carpus gleich, mitunter ist eine größere Länge, in seltenen Fällen eine starke Verkürzung zu beobachten. Tibia, Carpus und Metacarpus sind auf dem Vorderrande flach gekerbt, in den Kerben stehen winzige Börstchen. Der Dactylus ist mittellang, wenig gebogen.

Der 6. Peräopode ist kürzer als der 5. Sein Femur ist so lang oder wenig kürzer als Tibia und Carpus zusammen, auf der Vorderkante schwach gesägt bis flach gekerbt, mit winzigen Börstchen in den Kerben, und endet in einem kleinen Dorn. Carpus und Tibia zeigen die gleichen Proportionen wie am 5. Peräopoden. Dagegen ist der Metacarpus stark verlängert, er erreicht oder übertrifft sogar den Carpus, wird aber nur ungefähr halb so stark wie dieser. Die Vorderkanten von Tibia, Carpus und Metacarpus sind in gleicher Weise wie am 5. Beine mit Kerben und Börstchen ausgestattet.

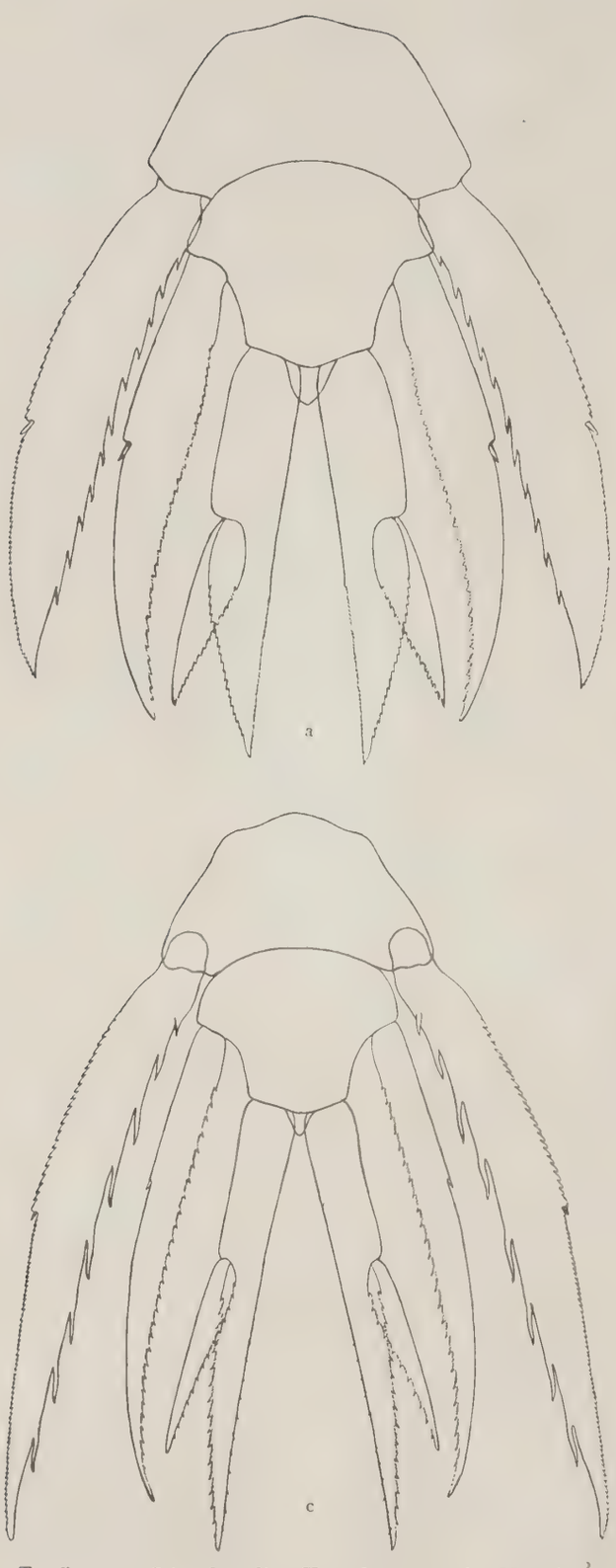
Bei vollkommen reifen Tieren ist das 7. Brustbein auffällig klein und schwach. Das Femur ist etwa so lang wie die Summe von Carpus, Tibia und Metacarpus. Unter diesen drei Gliedern ist das letzte das größte, danach folgt die Tibia, während der Carpus vielfach sogar noch etwas kleiner als dieser ist. Das Bein ist unbewehrt bis auf einige wenige Borsten am Vorderrande. Der Dactylus ist klein, stark gekrümmt und an der Basis verdickt.

Die Zahl der Kiemen beträgt im männlichen und weiblichen Geschlecht 4 Paar, je eins am 4.—7. Beinpaar. Bei einigen Männchen sah ich ein 5. sehr kleines, rudimentäres Paar am 3. Beinpaar.

Die Seitenteile der Pleonsegmente sind groß und in eine kurze Spitze ausgezogen.



Textfig. 10. *Scina borealis*. Peräopoden. a und c Männchen, b Weibchen.



Textfig. 11. *Scina borealis*. Uropoden. a und c Männchen, b Weibchen.

Außerordentlich charakteristisch ist die Gestalt der Uropoden (Textfig. 11 a—c). An allen ist zunächst der Innenast mindestens so lang oder länger als das Stammglied. Ferner sind die Uropoden der Männchen — und das betrifft vor allem den ersten — breiter, gedrungener, die der Weibchen länger, schlanker. Meist, jedoch nicht regelmäßig, ragt der 1. weiter nach hinten als der 2. Die Außenäste der beiden ersten Uropoden sind sehr klein, der des 3. hingegen ist ungewöhnlich stark und erreicht die Länge des Stammes. Die Uropoden sind in folgender Weise bewehrt:

1. Uropode: Außenseite fein gezähnt, die Zähne des Stammes etwas größer und weiter stehend als auf dem Aste. Innenseite der ganzen Länge nach mit großen abstehenden Dornen besetzt.
2. Uropode: Außenseite glatt, Innenseite gezähnt, zwischen diesen primären Zähnchen feine sekundäre Zähnelung.

3. Uropode: Nur die einander zugewandten Seiten der beiden Aeste sind gezähnt, und zwar in der gleichen Art wie der Innenast des vorhergehenden Beines auf der Innenseite. Das Telson ist klein, dreieckig, zugespitzt.

Bovallius hebt in seiner Beschreibung ein sehr dünnes Integument als besonders auffällig für die Art hervor. Dem liegt in der Tat eine richtige Beobachtung zugrunde. Auch in meinem Material befanden sich eine ganze Anzahl sehr durchsichtiger, dünnhäutiger, infolgedessen sehr zerbrechlicher und meist verletzter Tiere. Es waren dies fast ausnahmslos reife oder doch fast erwachsene Weibchen. Jüngere Tiere, und zumal Männchen wiesen gewöhnlich einen derberen Chitinpanzer auf.

Die Hauptmerkmale der Art sind also, um sie noch einmal kurz zusammenzufassen:

1) Mundteile: Maxillipede mit langen, zugespitzten Laden.
2) 5. Peräopode: Tibia = Carpus; Metacarpus < Carpus. Femur auf beiden Seiten mit großen, abstehenden Dornen bewehrt.
3) 6. Peräopode: Tibia = Carpus; Metacarpus > Carpus.
4) 1. Uropode: Lange Dornen auf der Innenseite.
5) 3. Uropode: Außenast fast gleich Innenast.

S. borealis gehört zu den mittelgroßen Arten. Die Weibchen und Männchen erreichen ungefähr dieselbe Länge. Für die beiden stärksten Exemplare der Expedition habe ich folgende Maße notiert:

Männchen (Station 50): Antennen 3 mm; Peräon + Pleon 5,2 mm; Urus + Uropoden 3 mm.

Weibchen (Station 86): Antennen 3 mm; Peräon + Pleon 5 mm, Urus + Uropoden 2,5 mm.

Vosseler hat *Scina Clausi* die häufigste und weitverbreitetste Art genannt, die beinahe in keinem Fange der Plankton-Expedition gefehlt hat. Das mag für den Nordatlantik zutreffen, in den wärmeren Meeren wird aber *S. borealis* vielleicht von *crassicornis* übertroffen. Die bis 1918 registrierten Funde hat wiederum Stephensen sorgfältig zusammengestellt. Nach ihm hat Chevreux (1919) noch einige Fänge des Prinzen von Monaco notiert (insgesamt 57 Stationen, die zwischen 26° 37′ und 46° 48′ N. Br. und 4° 38′ und 44° 55′ W. L. im Atlantik und bis 8° 56′ O. L. im Mittelmeer lagen). Bemerkenswert in dieser Zusammenstellung ist, daß die Art im Polarmeer an mehreren Stellen unter 80° N. Br. und weiter häufig im Atlantik entlang der europäisch-afrikanischen Küste von den Lofoten bis Marokko gefunden worden ist. Die Spezies ist ferner für den westlichen Atlantik (S. Grönland), für das westliche und östliche Becken des Mittelmeeres und für den Indischen Ozean nachgewiesen worden. Die Deutsche Tiefsee-Expedition hat insgesamt 151 Tiere, und zwar 73 ♀ (davon 15 reif) und 78 ♂ (davon 18 reif) erbeutet. Die Fangstationen ergeben eine vorzügliche Ergänzung zur Aufstellung Stephensens. Es liegen

im Atlantik:

26, 32 Kanarische Strömung („zumal unter Land kühles Wasser"); 40, 54, 55 Guineastrom; 46, 49, 50 Südäquatorialstrom; 86, 88, 90, 91 Benguelastrom; 123 Mischwasser; Agulhasstrom-Antarktisches Wasser.

im südlichen Eismeer:

135, 142, 151 am Eisrande der Antarktis (Station 151 ist mit 63° 32′ S. Br. fast der südlichste Punkt der Expedition).

im Indik:

169, 172, 173 Stillengürtel des Südindik; 174, 175, 235, 236, 237 Indischer Südäquatorialstrom; 190, 223, 226, 228, 230, 231, 233 Indischer Gegenstrom; 207, 215, 217, 218, 268 Indischer Nordäquatorialstrom; 271 Golf von Aden.

Daraus geht hervor, daß *S. borealis* längs der ganzen afrikanischen Küste bis über die Agulhasbank hinaus vorkommt und daß entsprechend den Funden in der Arktis die Spezies auch in der Antarktis verbreitet ist. Ferner weisen die zahlreichen Stationen im Indik auch auf eine gleichmäßige Verteilung in diesem Ozean hin. Damit ist der Beweis für die Richtigkeit des Satzes: „the species is eurythermic to an extreme degree" (STEPHENSEN) geliefert.

B. Die *uncipes*-Gruppe.

In diese Gruppe gehören in erster Linie die von STEBBING und VOSSELER als *Scina uncipes, spinosa* und *Lamperti* beschriebenen Arten, die alle drei bisher nur in wenigen Exemplaren gefangen worden sind. STEBBING will *spinosa* mit *uncipes* vereinigt wissen, und seinem Beispiel folgen STEPHENSEN und TATTERSALL, genauere Mitteilungen über die Stellung der drei Arten zueinander liegen indessen nicht vor. In dem von mir untersuchten Material der vier Expeditionen fanden sich Stücke, auf die die Beschreibungen STEBBINGS und VOSSELERS paßten, in größerer Anzahl vor, daneben aber auch noch weitere Tiere, die in gewissen Punkten mehr oder weniger von allen drei Typen abwichen. Die Bestimmung des Materials gestaltete sich infolgedessen außerordentlich schwierig, zumal die Aberrationen vorwiegend solche Merkmale betrafen, durch die die erwähnten drei Arten sich unterschieden. Man muß STEBBING beipflichten, daß *uncipes* und *spinosa* einander auffällig gleichen, doch ähnelt auch *Lamperti* den beiden sehr, obgleich die von STEBBING und VOSSELER gegebenen Habitusbilder für eine weitgehende Verschiedenheit zu sprechen scheinen.

Alle drei Arten sind, wenn man sie mit den Angehörigen der *crassicornis*-Gruppe vergleicht, reichlich plumpe Tiere, haben große, einen ungewöhnlich weit vorspringenden Kegel bildende Mundteile und breite, kräftige Gliedmaßen. Besonders das letzte Bein fällt durch seine Stärke auf: es ist meist durch Drüsen aufgequollen und besitzt einen eigentümlich umgebildeten Finger. Wie bei mancher anderen Art, so ist hier der 7. Dactylus an der Basis aufgetrieben, distal aber plötzlich fast rechtwinklig umgebogen und dabei nagelartig verbreitert. Ferner stimmt die Zahl der Kiemen (im weiblichen Geschlecht 4, im männlichen 5) und die Bewehrung der Uropoden überein. Die Proportionen der Thorakalfüße sind im großen und ganzen ebenfalls die gleichen, obwohl geringe Unterschiede in der relativen Länge und Breite einzelner Glieder konstatiert werden müssen.

Unter diesen Umständen fiel mir die Entscheidung, ob ich mich dem Vorgehen STEBBINGS anschließen sollte, nicht leicht. Denn hätte ich *uncipes* und *spinosa* in einer Art vereinigt, dann hätte meiner Ansicht nach auch *Lamperti* in dieser aufgehen müssen, und es hätten ferner die von mir gefundenen, oben erwähnten Aberrationen mit in der gleichen Spezies untergebracht werden müssen. Ließ ich anderseits eine der VOSSELERschen Spezies bestehen, dann konnte auch den anderen Varianten die Artberechtigung nicht abgesprochen werden. Der letzte Weg würde den tatsächlich beobachteten Verwandtschaftsverhältnissen wenig entsprechen, und beschritte

man den ersteren, so würde man den Beschreibungen Vosselers, denen offenkundig nicht ganz gleichartige Tiere zugrunde gelegen haben, Gewalt antun. So entschied ich mich denn dahin, die Arten Vosselers als Subspezies bzw. Varietäten beizubehalten und die von mir gefundenen Aberrationen ebenfalls als untergeordnete Einheiten der Art *Scina uncipes* einzugliedern.

Die Stellung der *S. uncipes* zu *borealis* ist mehrfach diskutiert worden. Es herrscht sowohl bei Stebbing als bei Vosseler die Ansicht vor, die beiden Spezies seien sehr nahe miteinander verwandt. Ich kann mich nicht dazu verstehen, der *borealis* einen Platz in der *uncipes*-Gruppe anzuweisen, sie reiht sich viel ungezwungener den großen Arten an.

6. *Scina uncipes* Stebb.

6a. *Scina uncipes uncipes.*

1903 *Scina uncipes* Stebbing, Biscayan Plankton. Trans. Linn. Soc. (2), 10, p, 23.
1895 Stebbing, Amphipoda tropical Atlantik. Trans. Zool. Soc. London 13, 10, p. 363, pl. 54 B.
1906 Tattersall, Fisheries Ireland.
1918 Stephensen, Hyperiidea Amphipoda, p. 31.
1919 Chevreux, Bull. intern. Mus. océanogr. Monaco, No. 325.

Reife Tiere stimmen im Habitus sehr gut mit der von Vosseler für *S. Lamperti* gegebenen Abbildung überein. Der Kopf ist viel höher als lang und trägt oben zwei schwach ausgebildete Kiele, die sich nach ihrer Vereinigungsstelle in der Medianlinie abflachen. Peräon und Pleon sind dorsal gleichmäßig gerundet, nicht gekielt. Die Augen sind sehr klein und wölben sich im Gegensatz zur *crassicornis*-Gruppe kaum über den Seitenrand des Kopfes empor.

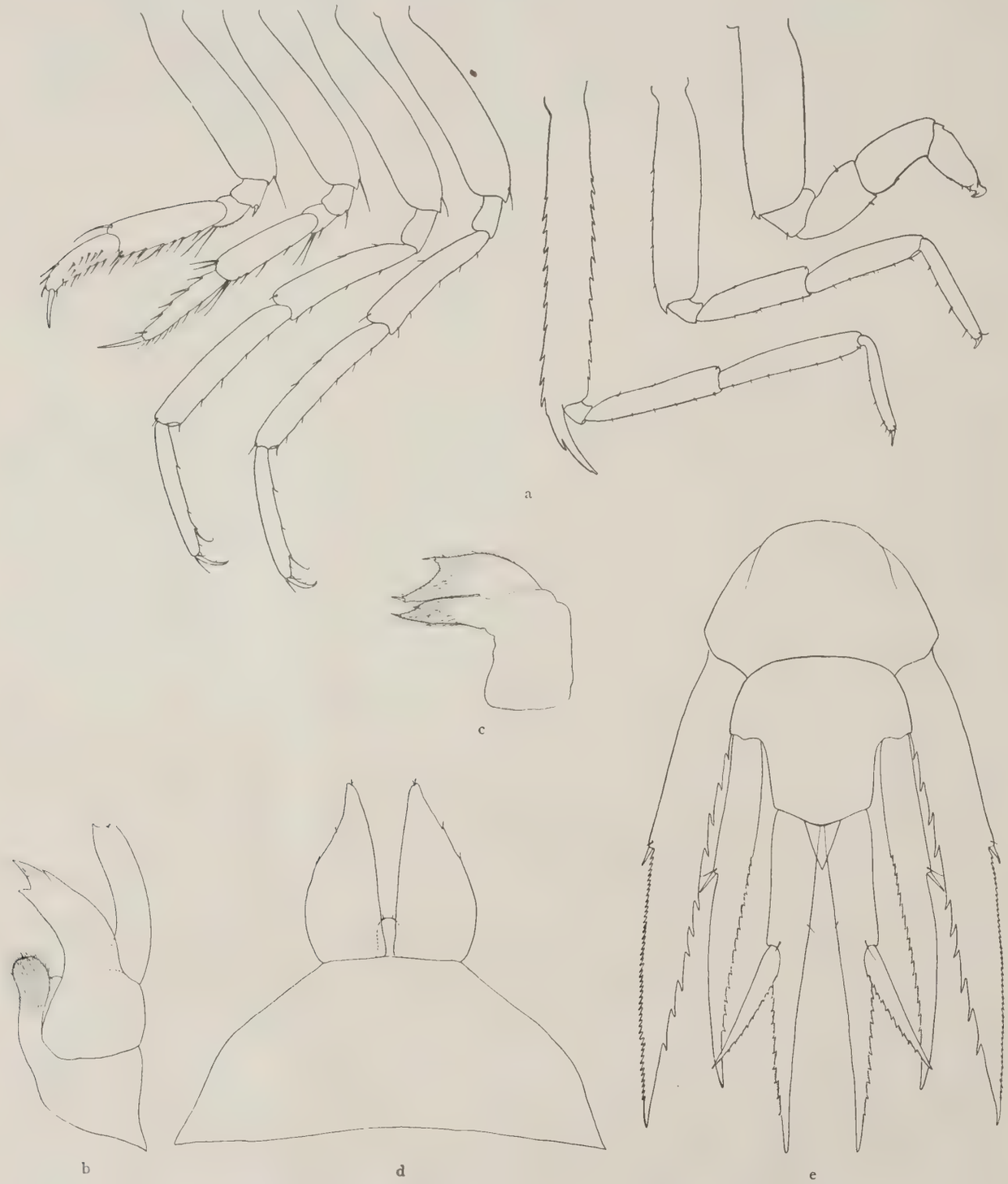
Die ersten Antennen erreichen die Länge des Peräons nicht; ihr Stamm ist stark, die Geißel verjüngt sich rasch, ist auf den Längskanten mit nur kleinen Dornen besetzt und spärlich mit Sinneshaaren ausgestattet. Der Raum zwischen den ersten Antennen, die Stirn, ist ziemlich breit, bei reifen Tieren gerade abgeschnitten, bei jüngeren eher etwas konkav.

Die zweiten Antennen der Weibchen sind sehr klein und stilettförmig. Ihr ursprünglich erstes, mit dem Kopf verwachsenes Basalglied, das bei den großantennigen Arten eine große Beule an den Kopfseiten darstellt, ist hier wesentlich niedriger.

Der Mundkegel springt weit vor, seine einzelnen Teile sind sehr kräftig. An der 1. Maxille (Textfig. 12 b) ist der Endopodit breit und reicht bis zur Spitze des Basalenditen. Dieser ist breit, stark gebogen und endigt in starken Kauzähnen. Der Endit des Coxale ist wohlentwickelt, distal schräg abgestutzt und mit einer etwas größeren Sinnesborste ausgestattet. Die Form der 2. Maxille (Textfig. 12 c) erinnert an *Scina borealis*. Die obere Lade ist breit, der obere Dorn steht auf einem Vorsprung, unter dem die Schneide bis zu dem an der Spitze befindlichen unteren Dorn vorgezogen ist. Die untere Lade ist schmäler und zugespitzt, ihr Oberranddorn fast ganz zurückgebildet. Am Maxillipeden (Textfig. 12 d) fällt vor allem die Breite des Basalgliedes auf (etwa 3mal so breit wie hoch). Die Außenladen sind zwar ähnlich wie bei *crassicornis* zugespitzt, aber bei weitem nicht so lang. Der Mittellappen ist kurz, kaum 1/4 so lang wie die Außenladen.

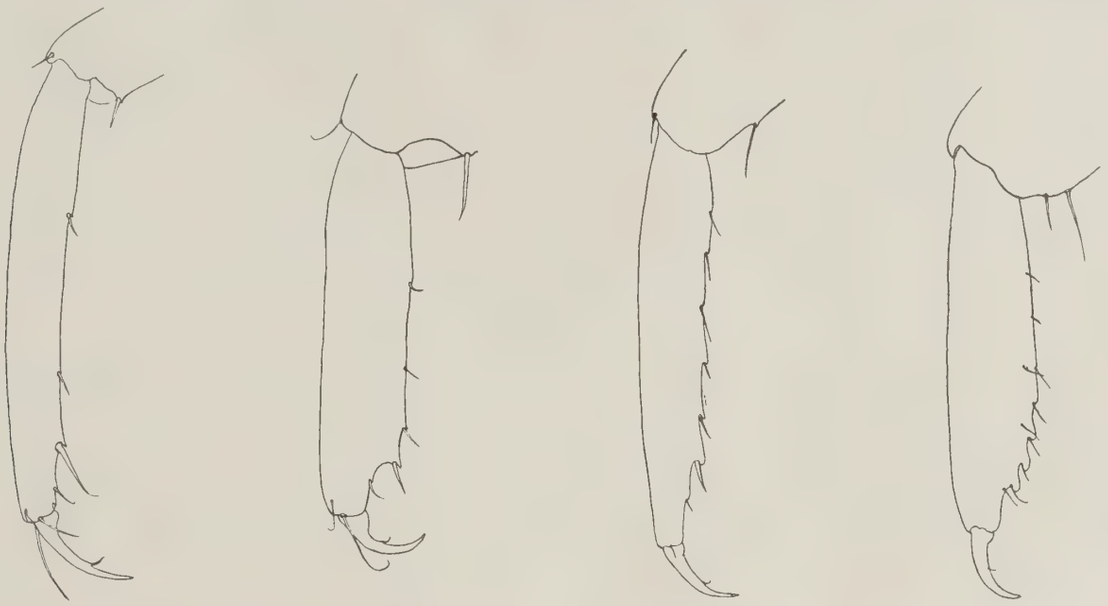
An den beiden ersten Peräopoden (Textfig. 12 a) ist der Schenkel etwas kürzer als der Rest ohne den Dactylus. Am ersten ist der Carpus länger als der Metacarpus, am zweiten

sind beide etwa gleichgroß. Das Genu des 1. Beines trägt am distalen Ende des Hinterrandes einen kurzen Dorn, die Tibia auf der ganzen Hinterseite feine Stachelhöckerchen. Carpus und Metacarpus sind nur spärlich und kurz beborstet.



Textfig. 12. *Scina uncipes uncipes*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Die 3. und 4. Brustbeine sind viel länger als die Gnathopoden, ihr Schenkel ist bedeutend kürzer als der Rest. Tibia und Metacarpus sind etwa gleichgroß, der Carpus ist gewöhnlich etwas länger. An typischen Stücken schwankt das Verhältnis Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus um 8:5:6:5. Stebbing betont besonders, daß der Carpus durch Drüsen stark aufgequollen ist, das Merkmal ist indessen sehr variabel. Die reifen, ältesten Tiere lassen sogar die Schwellung vermissen. Ueber den physiologischen Wert der Drüsenzellen, die ja auch bei anderen Arten und an anderen Extremitäten auftreten, sind wir einstweilen noch völlig im Unklaren, und es ist infolgedessen die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß sie nur in gewissem Lebensalter oder periodisch, etwa zur Zeit der Fortpflanzung, anschwellen. Tibia und Carpus tragen auf dem Hinterrande kleine Borsten in regelmäßigen Intervallen. Aehnliche kleine Härchen weist auch



Textfig. 13. Metacarpi der 3. Peräopoden von a *uncipes*, b *lamperti*, c *spinosa*, d *affinis*.

der schlanke Metacarpus auf, kurz vor dem Dactylus jedoch außerdem eine längere, stärkere Borste (Textfig. 13a). Hinter dieser verjüngt sich der Metacarpus plötzlich nach dem Finger zu. Dieser ist lang und gebogen, wird von zwei Borsten flankiert und ist auf seinem konkaven Rande mit einem feinen Härchen ausgestattet.

Das 5. Bein hat etwa die Länge des 3. oder 4. oder ist etwas größer. Geringe Schwankungen sind in dieser Hinsicht festzustellen. Die Schenkel sind beiderseits stark bedornt und ohne den mächtigen Enddorn doppelt so lang wie die Tibia oder der Carpus. Der Metacarpus hat 2/3 des Carpus. Der Dactylus ist klein und gerade.

Das 6. Bein ist kürzer als das 5. Sein Schenkel erreicht nur 3/4 der Länge des 5. Femur, ist aber kaum schmäler als dieser. Tibia, Carpus und Metacarpus sind gleichlang. Der Dactylus ist wie am 5. Bein klein und an der Basis etwas verdickt.

Das 7. Brustbein hat eine ganz ungewöhnliche Form: alle seine Glieder sind mächtig aufgequollen und viel breiter als die entsprechenden am 5. Fuß. Schwankungen sind auch in

dieser Beziehung bemerkbar und vielleicht durch das Alter oder den physiologischen Zustand der Tiere erklärbar. Der Schenkel des 7. Peräopoden ist nur wenig kürzer als der des 6. (etwa 6:7) und annähernd der Summe von Tibia, Carpus und Metacarpus gleich. Von diesen wieder ist der Carpus das längste Glied. Der Finger ist, wie schon oben erwähnt wurde, eigentümlich umgebildet: an der Basis blasig aufgetrieben und im distalen Teil rechtwinklig umgebogen und verbreitert. Der auf diese Weise entstehende Nagel ist außerdem durch einen Einschnitt in zwei Spitzen ausgezogen.

STEBBING hat für das Männchen 5 Kiemenpaare, am 2.—6. Brustsegment, angegeben. Diese Zahl kann ich bestätigen; im weiblichen Geschlecht fehlen indessen die zu den 2. Beinen gehörigen Kiemensäckchen, so daß also nur 4 Paare vorhanden sind.

Die Uropoden (Textfig. 12e) sind recht kurz, aber breit. An allen 3 Paaren sind die Stämme kürzer als die Innenäste. Der 1. Uropode ist auf der Innenseite mit großen Dornen besetzt und auf der Außenseite des Innenastes fein gesägt. Der Außenast ist ein kurzer und dicker Stachel. Der 2. Uropode erreicht mit seiner Spitze bei weitem nicht die des 1. oder 3. Er ist auf der Innenseite gesägt (kleine Dornen und zwischen diesen sekundäre Zähnchen). Der Außenast ist doppelt so groß wie der des 1. Am 3. Uropoden sind, abgesehen von einer regelmäßig vorhandenen Borste im distalen Drittel des Stammes, auf der Innenseite nur die einander zugewandten Seiten der Aeste gezähnt. Der Außenast erreicht 2/3 des Innenastes.

Das Telson ist groß, länger als breit und scharf zugespitzt.

Nach STEBBING mißt *S. uncipes* etwa 3/10 engl. Zoll, d. h. 7,6 mm. Das stimmt mit den Durchschnittsmaßen der von mir untersuchten Tiere überein. Das reife ♀ der Tiefsee-Expedition hatte eine Gesamtlänge von 8,5 mm, davon entfielen auf die Antennen 2, auf Peräon + Pleon 4,5 und auf Urus + Uropoden 2 mm, ein anderes von der Südpolar-Expedition erbeutetes Tier war dagegen wesentlich größer (Gesamtlänge 12, Antennen 3,0, Thorax 6,5, Urus 2,5 mm).

Von den Merkmalen scheinen mir für die Charakteristik des Tieres die folgenden die wichtigsten zu sein:

1) Die plumpe Gestalt und der weit vorspringende Mundkegel.
2) Peräopode 3 und 4 sehr lang. Bewehrung des Metacarpus!
3) Peräopode 5 kaum länger als 4. Femur beiderseits bedornt.
4) 7. Peräopode sehr plump, aufgequollen. Dactylus eigenartig geformt.
5) Kiemen: ♂ 5 Paar, ♀ 4 Paar.
6) Bewehrung und Form der Uropoden.

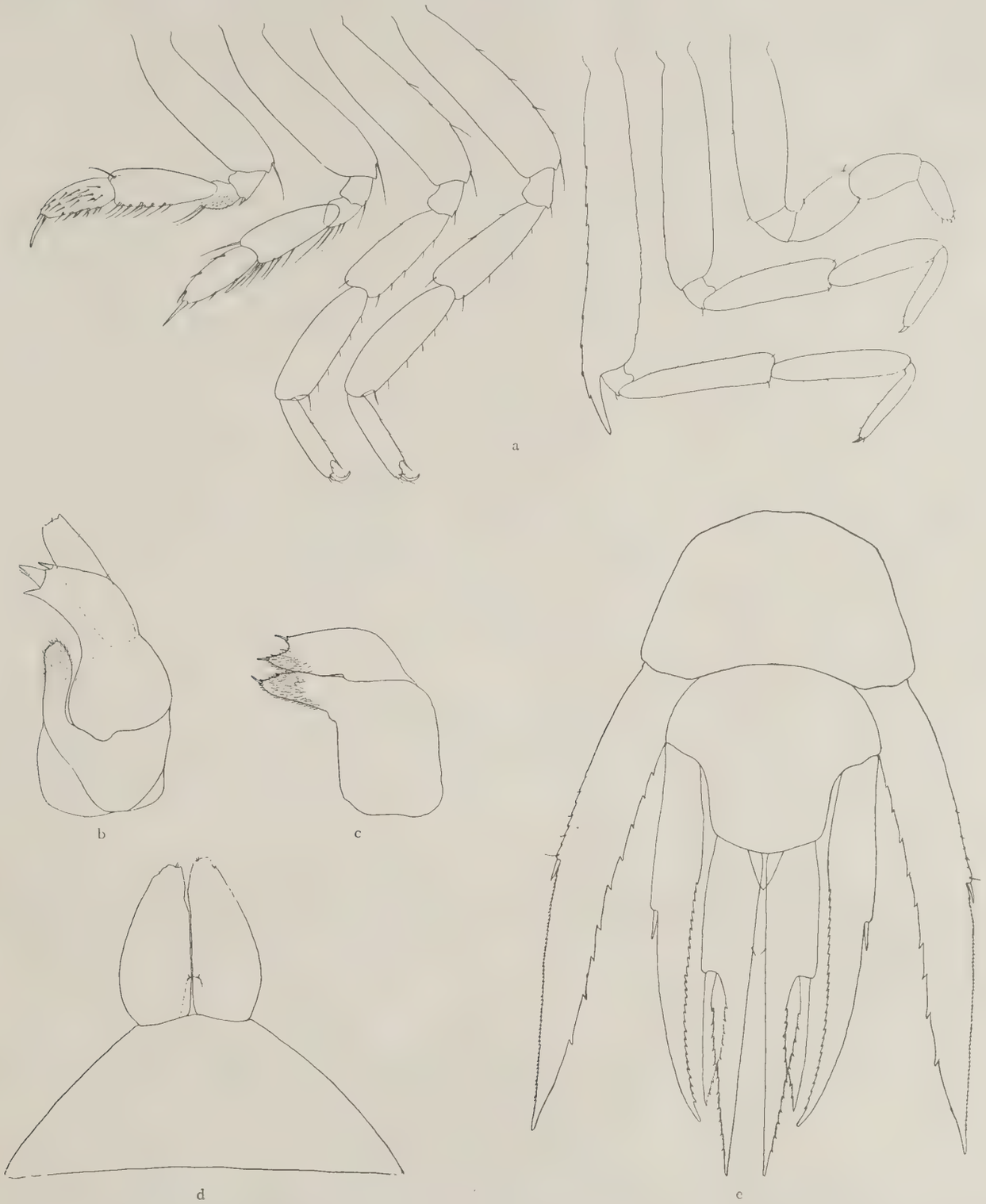
Die Tiefsee-Expedition hat nur 4 Exemplare dieser Art gefangen. Ein reifes ♀ stammt von Station 46 (Golf von Guinea), ein zweites fand sich in einem unetikettierten Glase zusammen mit den Resten von zwei anderen Tieren, deren Geschlecht nicht zu bestimmen war.

6b. *Scina uncipes Lamperti* VOSS.

1901 *Scina Lamperti* VOSSELER, Plankton-Expedition, Bd. 2, G. E. p. 110, Taf. IX, Fig. 1—7.

VOSSELERS Abbildung auf Taf. IX, Fig. 1 trifft den Habitus des Tieres sehr gut. Vielleicht ist die Gestalt noch etwas plumper als bei den typischen *uncipes*-Exemplaren, und es fällt vor allem der weit vorstehende Mundkegel auf, dessen einzelne Teile jedoch fast vollkommen

mit denen der *uncipes* übereinstimmen. Eine geringe Abweichung fand ich nur insofern, als am Maxillipeden die Außenladen etwas weniger zugespitzt sind (Textfig. 14 b—d).



Textfig. 14. *Scina uncipes Lamperti.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden

Die ersten Antennen zeichnet VOSSELER etwas nach oben gebogen. Das ist nicht immer der Fall. Stärke und Beborstung bzw. Bedornung der 1. Antennen und die Form und Größe der 2. Fühler sind wie für *uncipes* beschrieben. Was die Peräopoden anbelangt, so kann ich ebenfalls irgendwelche Besonderheiten, welche die Abtrennung der *Scina Lamperti* als Art rechtfertigen würden, nicht entdecken. Die Gliedmaßen sind im allgemeinen wohl etwas gedrungener, die Glieder breiter, ohne daß jedoch die relativen Längen sich stark ändern.

Am deutlichsten ist die Verbreiterung am 3. und 4. Bein (Textfig. 14 a) und wird da zum Teil durch Drüsenzellen verursacht. Während aber bei der typischen *Scina uncipes* die Tibia dieselbe Länge wie der Metacarpus hat, ist bei der var. *Lamperti* der Metacarpus etwas verkürzt. In dem gezeichneten Exemplar stellt sich die Proportion Tibia : Metacarpus auf 8 : 6,5. Die Form des Metacarpus und seine Bewehrung hat VOSSELER eingehend beschrieben: „er bildet, sich distal verbreiternd, mit dem Dactylus eine Art Greifhand"; „der Vorderrand ist glatt, ziemlich gerade, der Hinterrand (bzw. Unterrand) aber buchtet sich über dem Ansatz des Dactylus tief aus, an der Grenze der Ausbuchtung gegen den geraden Teil des Hinterrandes sitzt eine derbe Borste zwischen einer Art zweizinkiger Gabel, welche durch ganz gedrungene dornenähnliche Chitinverdickungen gebildet wird . . . Der Dactylus ist kräftig, führt vor dem Ende eine Kerbe mit einem Härchen an der Hinterseite." Vergleicht man diese Beschreibung sowie die von VOSSELER (Taf. IX, Fig. 3 a) und mir gegebene Abbildung (Textfig. 13 b, S. 347) mit meiner Beschreibung und Zeichnung des Metacarpus von *S. uncipes*, dann tritt die Aehnlichkeit in der Bewehrung dieses Gliedes klar zutage. Ein prinzipieller Unterschied besteht nicht: es bildet nur der Unterrand des Metacarpus zwischen der größeren Borste und dem Finger bei *uncipes* eine gerade Linie, bei *Lamperti* eine Ausbuchtung. Auch das Einkräuseln der Borsten am Ende, das VOSSELER erwähnt, habe ich an allen *Lamperti*-Exemplaren gesehen, in gleicher Weise jedoch auch an anderen Varietäten von *S. uncipes*.

Am 5. Peräopoden ist bei den ausgesprochenen *Lamperti*-Individuen die Dornenbewehrung des Femur etwas schwächer, Vorder- und Hinterrand sind mehr oder weniger stark gekerbt bzw. gesägt. Tibia und Carpus sind ungefähr gleichgroß, geringe Schwankungen zugunsten der Tibia kommen vor. Das 6. und 7. Bein weichen nicht vom Typus *uncipes* ab; der 7. Nagel hat genau die gleiche Beschaffenheit. Ebenso bestehen keinerlei Verschiedenheiten in der Form und Bewehrung der Uropoden (Textfig. 14 e).

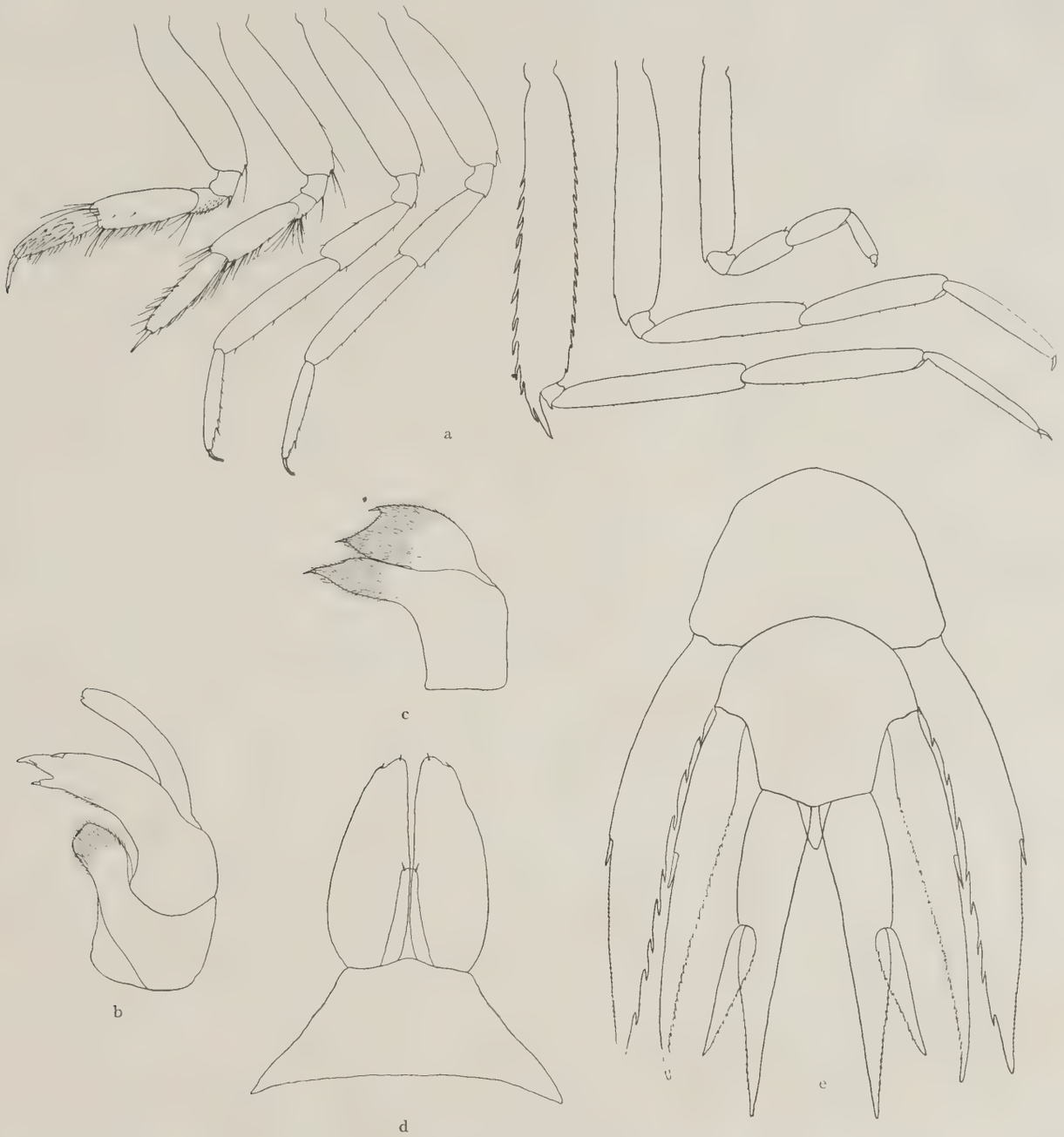
Eine Angabe über die Zahl der Kiemen vermisse ich bei VOSSELER. Das einzige Exemplar der Tiefsee-Expedition, ein Männchen, das aus dem Indik (Station 232; Gegenstrom; Nähe der Seychellen) stammt, hatte 5 Paar am 2.—6. Thorakalsegment. Die gleiche Zahl fand ich bei den Männchen der anderen Expeditionen; bei den Weibchen fehlte dagegen stets das zu den 2. Peräopoden gehörige Paar.

Die Subspezies *Lamperti* wird bei ungefähr derselben Größe wie die typischen *uncipes*-Tiere geschlechtsreif, das größte von mir untersuchte Exemplar hatte folgende Maße: 1. Antennen 3 mm; Peräon + Pleon 6,5 mm; Urus + Uropoden 2,5 mm, im ganzen demnach 12 mm.

6 c. *Scina spinosa spinosa.*

Eine größere Anzahl von Stücken, die in den allgemeinen Merkmalen des Kopfes und Körpers und der Gliedmaßen mit der Subspezies *uncipes*, so wie ich sie charakterisiert habe,

übereinstimmten, war entschieden nicht ganz so plump gebaut. Speziell an den letzten 3 Thorakalfüßen fiel die größere Schlankheit auf, und das 7. Bein hatte lange nicht so übermäßig aufgequollene Glieder. Im einzelnen paßte daher die Beschreibung Vosselers für *Scina spinosa*



Textfig. 15. *Scina spinosa spinosa.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

besser auf die Exemplare als die Stebbings für *S. uncipes*. Wie ich oben ausgeführt habe, möchte ich die Art *spinosa* wenigstens als Subspezies wieder aufleben lassen.

Besonderen Wert lege ich bei dieser Systematisierung auf die Beschaffenheit der Mundgliedmaßen. Wie die Textfigg. 15 b, c beweisen, haben die ersten und zweiten Maxillen die für

die Spezies erforderliche Gestalt. Am Maxillipeden (Textfig. 15 d) ist aber gegenüber der Subspezies *uncipes* der Protopodit niedriger und seine Basis 3mal so breit wie seine Höhe. Die Außenladen sind zwar distal verschmälert, aber nicht zugespitzt, sondern mehr abgerundet. Der Innenlobus ist etwa halb so lang wie diese.

Die beiden ersten Peräopoden sind vielleicht etwas reichlicher und feiner beborstet, sonst finden sich in den Proportionen keine Abweichungen, die über das Maß der individuellen Variation hinausgehen (Textfig. 15 a).

Die VOSSELERsche Diagnose für *S. spinosa* erfordert, daß am 3. und 4. Bein Knie und Tibia kürzer als der Carpus seien und daß der letztere durch eine Riesendrüsenzelle stark aufgequollen und fast so lang wie der Schenkel sei. Dieser Unterschied gegenüber *uncipes* ist nicht sehr groß, bei einigen Stücken jedoch auffällig genug, um schon daran die Subspezies zu erkennen. Auch der Metacarpus bleibt in der Länge hinter dem Carpus weit zurück. Die Bewehrung der Glieder ist die für *uncipes* angegebene, am Metacarpus ist jedoch die vorletzte Borste des Hinterrandes nicht viel stärker als die übrigen (Textfig. 13 c).

Das 5. Bein ist wesentlich länger als das 4., und es erscheinen im Vergleich zu *uncipes* besonders Tibia, Carpus und Metacarpus verlängert. Beide Kanten des Femur sind stark bedornt. Tibia = Carpus, beide zusammen sind so groß oder größer als der Schenkel. Metacarpus = 3/4 Carpus.

Das 6. Bein ist ebenfalls verlängert, nur wenig kleiner als das 5. und diesem in den Proportionen sehr ähnlich. Nur der Metacarpus ist ein wenig größer, fast so lang wie der Carpus.

Das 7. Brustbein endlich ist schlanker als bei *S. uncipes*, stimmt aber in den Proportionen und vor allem im Bau des Dactylus mit diesem überein.

Die Kiemenzahl ist dieselbe wie bei *S. uncipes*, bei den Männchen 5, bei den Weibchen 4 Paar.

Der Urus und die Uropoden zeigen keinerlei Besonderheiten (Textfig. 15 e).

Das größte Exemplar der Tiefsee-Expedition hatte folgende Maße: Gesamtlänge 10,5 mm; Antennen 2,5 mm; Peräon + Pleon 5,5 mm; Urus + Uropoden 2,5 mm. Die entsprechenden Zahlen für das größte Weibchen der Südpolar-Expedition lauten 11,5, 3, 5,5, und 3.

Von dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition sind 7 Tiere zur Varietät *spinosa* zu rechnen. Es waren darunter 5 Weibchen und 2 Männchen, von denen je eins reif war. Die Fangstationen liegen im

Südatlantik:

88, 89 Benguelastrom ca. 31° S. Br.; 132 S. der Bouvet-Insel ca. 55° S. Br.

und im Indik:

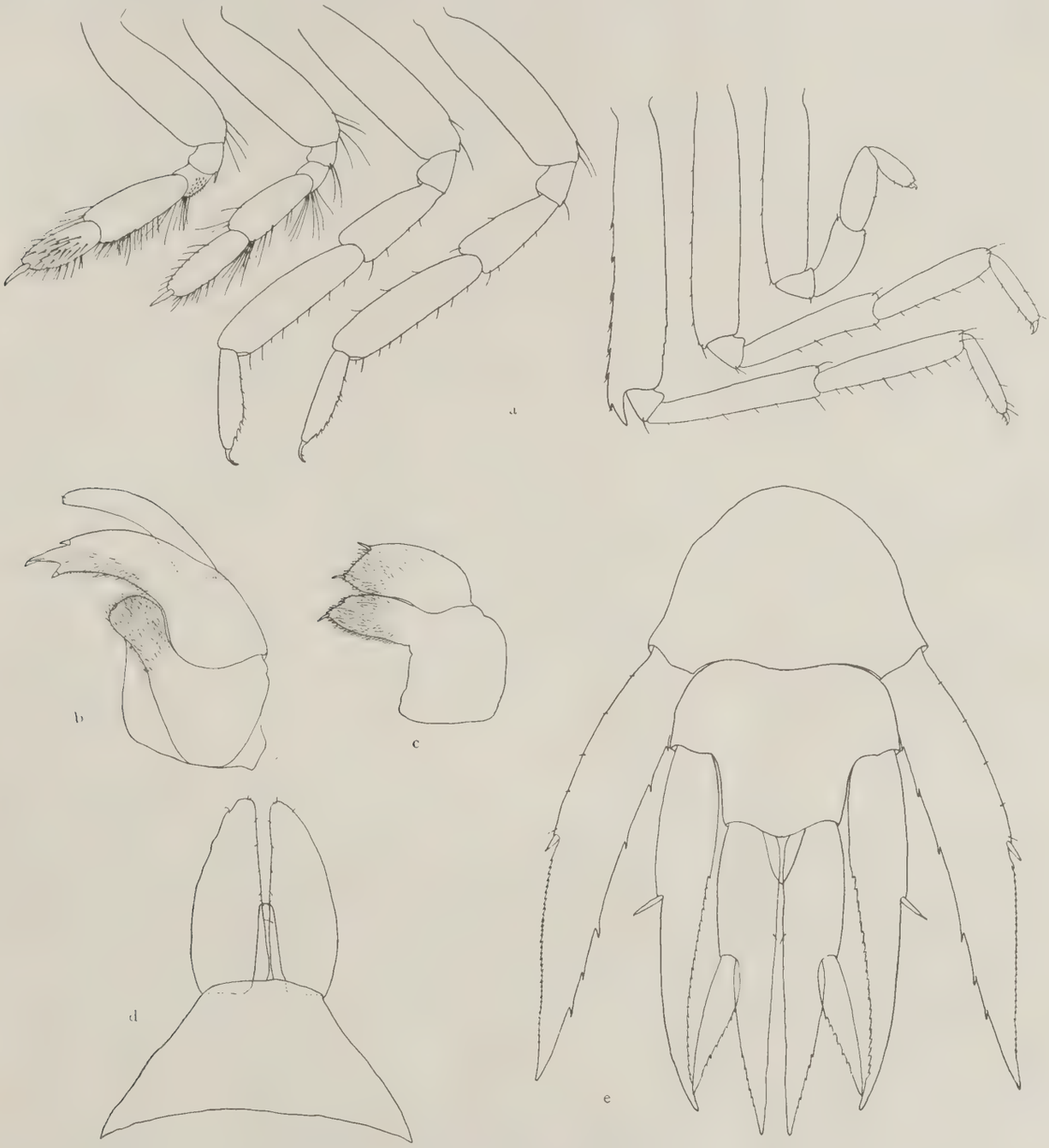
175, 182 Indischer Südäquatorialstrom.

6 d. *Scina spinosa affinis* nov. var.

Diese neue Varietät gleicht, was die relative Länge der Glieder der Peräopoden anlangt, einerseits sehr der *S. spinosa*, anderseits aber auch der var. *Lamperti*, da zumal die ersten 4 Peräopoden stark aufgequollen sind.

Die Form der Mundteile (Textfig. 16 b—d) stimmt mit *spinosa* vollkommen überein, ebenso die Gestalt des Tieres, Stellung und Stärke der Antennen, Größe und Bewehrung der Uropoden

und Zahl der Kiemen. Am 3. und 4. Peräopoden ist der Carpus wie bei *spinosa* bedeutend länger als die Tibia und der Metacarpus (Textfig. 16 a). Dieses letzte Glied zeigt jedoch in der Form und Bewehrung einige Besonderheiten. Es hat beiläufig die Größe des Carpus und



Textfig. 16. *Scina spinosa affinis.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

verbreitert sich von der Wurzel an allmählich, um im letzten Drittel sich wieder plötzlich nach dem Dactylus zu zu verjüngen. Der Hinterrand ist mit Börstchen besetzt; diese stehen im distalen Drittel dichter beieinander und sind außerdem in tiefe Kerben eingelassen. Die letzte

Borste vor dem Dactylus, die zur Bildung der „Greifhand“ beiträgt, ist also hier nicht vorhanden (Textfig. 13 d).

Da der 3. und 4. Metacarpus in derselben Weise bei mehreren Exemplaren ausgebildet war, so habe ich mich entschlossen, diese neue Varietät aufzustellen. Die Tiefsee-Expedition hat allerdings davon nur 1 einziges fast reifes ♀ erbeutet:

Station 169 Indischer Ozean, nördlich von Neu-Amsterdam.

Ueber die geographische Verbreitung der *S. uncipes* läßt sich vorläufig noch wenig aussagen. Allem Anschein nach hat sie ein sehr weites Wohngebiet. Die Fundorte der Tiefsee-Expedition liegen zum Teil im Indik zum Teil wie die von CHEVREUX, VOSSELER und STEBBING gemeldeten im Atlantik. In letzterem kommt sie sowohl in den tropischen Teilen als in hohen südlichen Breiten vor.

7. *Scina pubera* nov. spec.

Diese neue Art schließt sich eng an die *Scina uncipes* an, einzelne ihrer Merkmale sind edoch so auffallend und abweichend, daß gute Gründe für die Abtrennung von der vorhergehenden Spezies vorliegen.

Der Körperbau ist vollkommen *S. uncipes*-artig. Es ist also der Thorax plump und ungekielt, der Kopf viel höher als lang und oben flach gekielt, der Mundkegel springt als ansehnlicher Komplex weit vor, die 1. Antennen sind dick und kürzer als das Peräon, die 2. Antennen klein und stilettförmig, die Augen klein, nicht vorgewölbt.

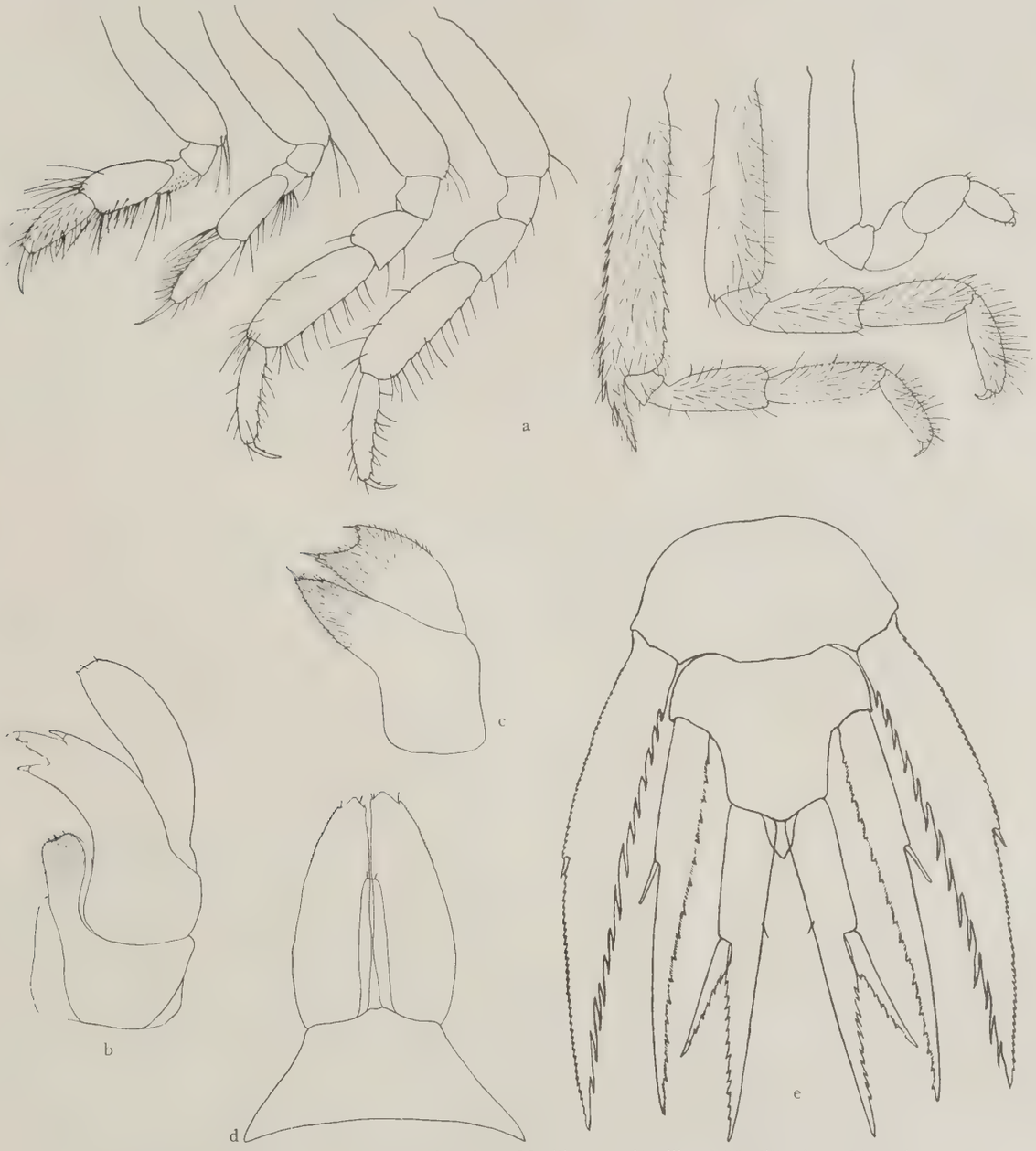
S. pubera würde daher nach dem Habitus kaum von den anderen Angehörigen der Gruppe zu unterscheiden sein, wenn nicht eine besonders auffällige Eigentümlichkeit hinzukäme: es sind die thorakalen Gliedmaßen, besonders aber die 5. und 6. und zum Teil auch die Thorakalsegmente dicht mit langen und abstehenden Borsten besetzt. Da sich bei anderen Scinidenspezies etwas Aehnliches nicht findet, so habe ich den Artnamen nach dieser Eigentümlichkeit gewählt.

Die Mundteile sind durchaus *uncipes*-artig. Die 1. Maxille hat einen breiten Basalenditen, der mit 3 starken Dornen bewaffnet ist und den Endopoditen kaum überragt. Der Coxalendit ist groß und breit und, wie stets, dicht mit Härchen bedeckt. Die 2. Maxille ist wieder durch die Rückbildung des oberen Kaudornes am Endit des Protopoditen charakterisiert, während die äußere Lade beide Dornen aufweist. Am Maxillipeden ist das Basalglied weniger mächtig, die Außenladen dafür etwas länger, distal wenig verschmälert und abgerundet. Der Mittellappen ist sehr groß, länger als die Hälfte der Außenladen (Textfig. 17 b—d).

Die Peräopoden sind allgemein recht kurz und kräftig. Es fällt dies bereits an den ersten beiden Beinpaaren auf. Metacarpus und Carpus sind gleichlang, zusammen etwa so groß wie der Schenkel, die Finger lang (= 1/2 Carpus) und wenig gebogen. Das Knie des 1. Beines trägt distal am Hinterrande einen kurzen Dorn (Textfig. 17 a).

Am 3. und 4. Bein ist der Schenkel bedeutend kürzer als der Rest, nicht einmal so lang wie Tibia und Carpus zusammen. Der Carpus ist nächst dem Schenkel das längste Glied und wie die Tibia (< 1/2 Carpus) sehr breit. Der Metacarpus (= 2/3 Carpus) hingegen ist schmäler. An dem von mir gezeichneten Tiere stellte sich die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus auf etwa 12:4:9:6. Die Finger sind lang und sanft gebogen.

Der Schenkel des 5. Peräopoden ist ohne den mächtigen Enddorn kürzer, mit diesem ungefähr so lang wie der Rest. Er ist auf der Vorderkante mit dichtstehenden größeren, auf der Hinterkante mit kleineren Zähnen besetzt. Carpus und Tibia sind in der Größe gleich, der



Textfig. 17. *Scina pubera.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Metacarpus ist kleiner und schwächer. Femur (ohne Dorn): Tibia: Carpus: Metacarpus etwa = 18:7:7:5. Der Finger ist klein und stark gekrümmt.

Das 6. Bein ist im großen und ganzen dem 5. ähnlich, doch ist der Schenkel kürzer und unbedornt und der Metacarpus länger. Es verhalten sich Femur: Tibia: Carpus: Metacarpus = 12:6:6:5. Der Finger ist wieder klein und gekrümmt.

Das 7. Bein ist vollkommen *uncipes*-artig, fast vollständig kahl, durch Drüsen aufgequollen und mit dem charakteristischen, an der Basis verdickten und distal rechtwinklig umgebogenen Nagel versehen. Tibia und Metacarpus sind wenig kürzer als der Carpus.

Von der Art habe ich nur Männchen gesehen. Sie besitzen 5 Kiemenpaare, am 2.—6. Thorakalsegment.

Unter den Uropoden (Textfig. 17e) ist der zweite der schmalste, der erste der breiteste; an allen ist der Stamm kürzer als der Innenast. Außenast 1 ist sehr klein, nur ein kurzer Dorn, 2 ist 2—3mal so lang. Außenast 3 hat etwa 2/3 der Länge des zugehörigen Innenastes. Der 1. Uropode ist auf der ganzen Außenseite fein gezähnt, auf der inneren mit langen Dornen bestanden. Der 2. Uropode ist außen glatt, innen gesägt, und am 3. sind nur die einander zugewandten Seiten der Schere bedornt. Das Telson ist länger als breit und zugespitzt.

Die wenigen Exemplare der Art, die ich aus dem mir zur Verfügung stehenden Sciniden-material auslesen konnte, waren junge Tiere. Es ist daher gar nicht ausgeschlossen, daß sie die Jugendstadien irgendeiner anderen Art darstellen, zumal nur ganz vereinzelte Abweichungen vom Typus der *uncipes* festzustellen sind. Als Unterscheidungsmerkmal von dieser kommt in erster Linie in Frage:

1) Die pelzartige Behaarung des Thorax und der Gliedmaßen.
2) Die Breite und Kürze der Peräopoden.
3) Das 3. und 4. Beinpaar: Carpus sehr groß und breit; Tibia sehr kurz.

Das einzige von der Tiefsee-Expedition erbeutete ♂ (Station 215, Indik östlich von Ceylon) hatte eine Gesamtlänge (inkl. Antennen) von 7,5 mm.

8. *Scina Stebbingi* Ed. Chevr.

1919 Chevreux, Bull. intern. Inst. océanogr. Monaco, No. 325.

Chevreux hat diese Art nach nur 4 Tieren aufgestellt, von denen das größte, ein Männchen, wie er selbst angibt, nicht reif gewesen ist. Die Tiefsee-Expedition hat ebenfalls 2 Exemplare erbeutet, die wohl im großen und ganzen mit den ersteren übereinstimmen, doch aber in Einzelheiten kleine Abweichungen zeigen. Die Differenzen können durch das verschiedene Alter bedingt sein. Das eine der Tiefsee-Individuen ist merklich größer und daher wohl auch älter als das von Chevreux beschriebene Männchen und hat vor allem etwas gestrecktere Gliedmaßen. Da nun gerade junge Sciniden gegenüber den reifen vielfach durch etwas gedrungeneren Bau und kürzere Extremitäten gekennzeichnet sind, so sehe ich davon ab, eine neue Art aufzustellen. Sollten spätere Funde doch eine Trennung nötig machen, so ist immer noch Zeit, für die Tiere der Tiefsee-Expedition einen passenden Namen ausfindig zu machen.

Soviel aus den kurzen Angaben ersichtlich ist, neigt Chevreux offenbar dazu, seine *Scina Stebbingi* zu *inermis* in Beziehung zu bringen. Einzelne Extremitätenproportionen mögen vielleicht diese Stellungnahme rechtfertigen, andere Baueigentümlichkeiten, wenn ich nach den von mir untersuchten Exemplaren urteilen soll, weisen auf eine andere Verwandtschaft hin. Vor allem im Bau der Mundteile fügt sich *Scina Stebbingi* viel ungezwungener in die *uncipes*-Gruppe ein. Es hat allerdings der Nagel des letzten Brustbeines nicht die eigentümliche Form der

übrigen Arten dieses Kreises, sondern erinnert mehr an die *Scina marginata*, zu der ebenfalls Merkmale hinführen. So soll denn die *Scina Stebbingi* hier zwischen beiden Arten eingefügt werden und gleichsam die vermittelnde Stellung einnehmen.

Die Gestalt besonders des größeren meiner Exemplare, eines Männchens, erinnerte sehr stark an *Scina Lamperti*, so wie sie VOSSELER dargestellt hat. Peräon und Pleon sind oben gleichmäßig gerundet, der dorsale Längskiel fehlt und auch dessen beide divergierende Aeste auf dem Kopfe sind nur undeutlich erkennbar. CHEVREUX führt noch an, die Körpersegmente seien in eigenartiger Weise tief gegeneinander abgegrenzt, eine Beobachtung, die ich bis zu einem gewissen Grade bestätigen kann.

Der Kopf ist bedeutend breiter als lang, die Stirnlinie zwischen den 1. Antennen gerade. Letztere erreichen oder übertreffen sogar das Peräon an Länge, wenigstens an den Exemplaren der Tiefsee-Expedition, nach CHEVREUX besitzen sie nur 1/3 Körperlänge. Die 1. Antennen sind leicht nach außen und oben gekrümmt und nur schwach mit Dornen und Sinnesborsten besetzt oder (nach CHEVREUX) ganz glatt.

Die 2. Antennen sind im weiblichen Geschlechte sehr klein und stilettförmig. Die Augen wölben sich nur wenig an den Seiten vor.

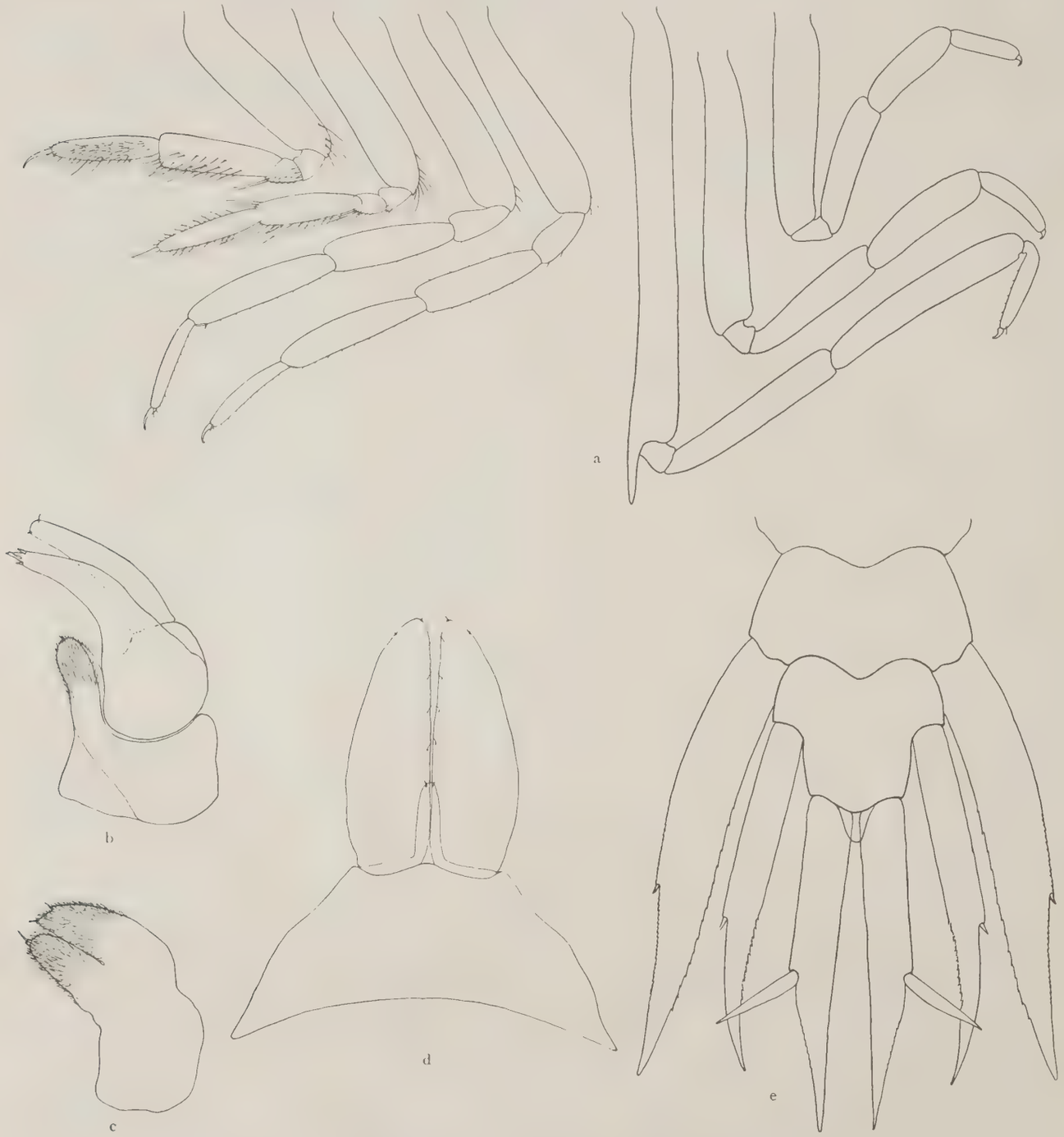
Der Mundkegel steht weit ab, die einzelnen Mundteile sind jedoch keineswegs groß zu nennen. An der 1. Maxille überragt der Endit des Basale den Endopoditen um ein Geringes (Textfig. 18 b). Abweichend von den übrigen Arten der *uncipes*-Gruppe ist er distal stark verjüngt und infolgedessen mehr hakenförmig. Die Enddornen stehen dicht beieinander und sind klein. Auch der Coxalendit ist zwar lang, aber schmal. An der 2. Maxille (Textfig. 18 c) trägt der Endopodit zwei schwache und einander genäherte Enddornen, die untere Lade am unteren vorgezogenen Winkel nur einen Enddorn. Der Maxillipede (Textfig. 18 d) kann am besten mit dem von *Scina pubera* verglichen werden, da das Grundglied viel kürzer ist als die Laden und diese distal nur wenig verschmälert und gleichmäßig gerundet sind. Der Innenlobus ist dagegen kürzer, kaum 1/3 so lang wie die Außenladen.

Am 1. Gnathopoden ist der Metacarpus ungefähr so lang oder wenig kürzer, am zweiten eher etwas länger als der Carpus. Das Knie trägt am 1. Bein gegen die Tibia einige kurze Dornen, die Tibia auf der Rückenseite zahlreiche kleine Zähnchen. Die Finger sind an beiden Extremitäten relativ kürzer als bei den verwandten Arten, ca. 1/3 so lang wie der Metacarpus und schwach gebogen (Textfig. 18 a).

Die Peräopoden 3 und 4 sind lange und kräftige Gliedmaßen. Ihr Schenkel ist im Verhältnis zur Summe der übrigen Glieder kurz, wenig mehr als halb so lang. Nächst ihm ist der Carpus das längste Glied. Es verhält sich Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 16 : 9 : 11 : 7, also ganz ungefähr wie bei *Scina spinosa*. Die Dactyli sind klein und wenig gebogen.

Die drei letzten Beinpaare des Thorax sehen einander recht ähnlich und sind bis auf wenige Börstchen am Vorderrande des 5. Metacarpus völlig glatt. Das 5. Bein unterscheidet sich von dem 6. und 7. außer durch seine bedeutendere Größe besonders durch den großen und geraden Enddorn des Femur. Zwischen dem 6. und 7. Bein ist die Längendifferenz, wie auch CHEVREUX besonders hervorhebt, nur gering. An allen 3 Beinpaaren sind Carpus und Tibia zusammen ungefähr so lang wie der Schenkel, unter sich aber wenig verschieden; am 5. ist der Carpus, am 7. die Tibia etwas länger. Die Metacarpi sind wesentlich kürzer und auch schwächer,

am deutlichsten ist die Differenz am 5., am geringsten am 7. Bein. In Zahlen lassen sich die Längenverhältnisse Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus folgendermaßen ausdrücken: 5. Peräopode 15 : 7,5 : 8 : 3,5; 6. Peräopode 10 : 5 : 5 : 3; 7. Peräopode 8 : 4,5 : 4 : 2,5.



Textfig. 18. *Scina Stebbingi.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Die Dactyli sind klein und stark gebogen, der des 7. Beines unterscheidet sich nicht von den vorhergehenden.

Die Zahl der Kiemen beträgt bei beiden Geschlechtern 5 Paare. Es bedeutet dies einen wesentlichen Unterschied gegenüber der *uncipes*-Gruppe. Leider fehlen bei Chevreux Angaben über diesen Punkt.

Der Schwanzfächer (Textfig. 18e) ist kurz und breit und stimmt in den Proportionen der Uropoden gut mit denen von *uncipes* und *Lamperti* überein. Wiederum ist der 2. Uropode der schmalste, der erstere der bei weitem breiteste. An meinen Exemplaren sind an allen Uropoden die Stämme länger als die Innenäste, an Chevreux' Tieren dagegen umgekehrt, und zum Teil recht bedeutend, die Aeste länger als die Stammglieder. Das mag als eine beträchtliche Differenz erscheinen, ich glaube aber doch, daß sie gerade in der *uncipes*-Gruppe nicht allzu schwer wiegt und durch das verschiedene Alter erklärbar ist. Etwas verschieden ist auch die Bedornung. Während nach Chevreux' Angaben alle Uropoden vollständig glatt sind, sind an dem Männchen der Tiefsee-Expedition noch Spuren einer Dornenbewehrung vorhanden, und zwar am 1. Uropoden auf der Außenseite des distalen Drittels des Stammes und den proximalen zwei Dritteln des Außenastes, am 2. an der Innenseite des Innenastes und am 3. an der Außenseite des Innenastes. Die Außenäste der beiden ersten Uropoden sind kurz und dornartig, der des 3. ist reichlich halb so groß wie der entsprechende Innenast. Als charakteristisch kann schließlich noch angeführt werden, daß der 3. Uropode die beiden anderen bei weitem überragt.

Das Telson hat die Form eines gleichseitigen Dreiecks. Die Spitze ist abgerundet.

Kurz zusammengefaßt, ergeben sich nach Chevreux' und meinen Beobachtungen folgende Hauptmerkmale der Art:

1) Habitus plump, *Lamperti*-artig.
2) Antennen gleich Peräon oder etwas kürzer.
3) Mundkegel vorspringend. Endit des Basale der 1. Maxille zugespitzt.
4) 3. und 4. Peräopode: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 16 : 9 : 11 : 7. Dactyli klein.
5) 5.—7. Peräopode ganz oder fast unbedornt, einander sehr ähnlich. 6. und 7. in der Größe wenig verschieden. Metacarpi klein. Dactyli kurz, wenig gebogen.
6) Uropoden ebenfalls wenig bedornt; der 3. überragt die beiden anderen.
7) Kiemen: in beiden Geschlechtern 5 Paar.

Die beiden Exemplare der Deutschen Tiefsee-Expedition waren in der Größe stark verschieden. Das größere Männchen hatte, so gut es sich bei der starken Krümmung des Thorax feststellen ließ, eine Gesamtlänge von 19,5 mm. Es maßen die Antennen 6,5 mm, das Peräon 6 mm, das Pleon 3 mm und der Urus mit den Uropoden 4 mm. Das Tier war weder reif noch erwachsen, da einmal die 2. Antennen noch in Entwicklung waren und zweitens die Pleopoden ihre definitive Gliederzahl noch nicht erreicht hatten. Die Maße dürften demnach das Maximum nicht darstellen. Das zweite Exemplar war weiblichen Geschlechts und nicht 1/4 so groß. Beide stammten aus dem Atlantik (Station 49, Südäquatorialstrom 0° 20′ N. Br. und Station 86, Benguelastrom 28° 28′ S. Br.) und zwar aus Warmwassergebieten. Da die Exemplare der „Melita" und „Princesse Alice" ebenfalls im tropischen Atlantik (18° 51′ N. Br., 16° 49′ W. L.) bzw. im Mittelmeer gefangen wurden (Küste von Algier, 1—3 Meilen NO. Kap de Garde), so kann *Scina Stebbingi* als Warmwasserform angesehen werden.

C. Die *marginata*-Gruppe.

1885 *Tyro marginata* BOVALLIUS, Bihang t. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., 10, 14. — 1887 BOVALLIUS, K. Svenska Vet.-Akad. Handl., 21, 5.
1888 *Scina marginata* STEBBING, Challenger Amphipoda, Reports 30.
1889 *Fortunata lepisma* ♀ CHUN, Math. und Naturw. Mitt. Akad. Berlin, 45.
1889 *Scina lepisma* ♀ CHUN, Zool. Anz., 12.
1895 *Scina marginata* STEBBING, Trans. Zool. Soc. London, 13, 10. — 1896 GARBOWSKI, Denkschr. K. Akad. Wien, 63. — 1900 CHEVREUX, Amphipodes de l'Hirondelle. — 1901 VOSSELER, Amphipoden der Planktonexpedition. — STEBBING, Trans. Linn. Soc. London, (2) 10.

Die von BOVALLIUS im Jahre 1885 gegebene Erstbeschreibung ist so dürftig, daß ein Wiedererkennen durch spätere Beobachter nahezu unmöglich gewesen wäre, hätte nicht der Autor 1887 die Diagnose vertieft und durch Zeichnungen ergänzt. Diese Abbildungen sind zwar klein, geben jedoch die hauptsächlichsten Merkmale treffend wieder. Neue Zeichnungen von Einzelheiten und eine neue Beschreibung der Art findet sich bei GARBOWSKI. Seine Angaben stimmen im allgemeinen mit denen BOVALLIUS' überein, im einzelnen finden sich aber doch kleine Abweichungen besonders in der Bewehrung der Gliedmaßen. Auch VOSSELER scheint an seinem Material eine gewisse Veränderlichkeit wahrgenommen zu haben; er schreibt darüber: „Die Dornen am Vorderrande und am Ende des Femur des 5. Beines sind beim Weibchen ganz auffallend schwach, jedenfalls bei kleineren Tieren relativ viel größer und derber ... Das Männchen unterscheidet sich durch eine Anzahl, durch sexuellen Dimorphismus bedingte Eigenschaften vom Weibchen. So ist das Femur des 5. Beines verbreitert, seine Zähne klein und unbedeutend; auch das 7. Bein wird mit Ausnahme des Knies ganz ungewöhnlich breit, geradezu lamellös. Es entspricht nur einer allgemeinen Regel, daß schließlich noch die Uropoden in derselben Weise wie die eben aufgeführten Gliedmaßen verändert sind."

Nach VOSSELER hat dann TATTERSALL von *S. marginata* eine *S. submarginata* genannte Spezies abgetrennt. Die drei Exemplare, die jener Beschreibung zugrunde lagen, wichen von den durch BOVALLIUS skizzierten insbesondere im Bau der 4 ersten Peräopoden und der Form des Urus ab. So waren z. B. die Verlängerungen am 1. und 2. Metacarpus geringer, die Glieder der ersten vier Beine breiter, als BOVALLIUS angegeben hatte. In neuester Zeit hat endlich STEPHENSEN noch eine weitere Art hinzugefügt, die *Scina latipes*. Auch bei dieser Spezies sind nur geringe Verlängerungen an den 1. Gnathopoden, keine an den 2. vorhanden. Alle Peräopoden und zum Teil auch die Uropoden zeichnen sich durch ungewöhnliche Breite aus.

Die Durchsicht des mir zur Verfügung stehenden Materiales förderte 26 in den *marginata*-Kreis gehörige Tiere zutage. Es fanden sich darunter sowohl alte als junge Tiere beiderlei Geschlechtes und von sehr verschiedenem Aussehen. Alle von den vier Autoren BOVALLIUS, GARBOWSKI, TATTERSALL und STEPHENSEN beschriebenen Varianten waren vertreten, darüber hinaus aber auch intermediäre Formen, auf die teils die eine, teils die andere Beschreibung paßte. Der Versuch einer Systematisierung begegnete erheblichen Schwierigkeiten, führte aber schließlich zu einem Resultate. Als feststehend glaube ich nunmehr folgendes annehmen zu dürfen: Wenn auch viele gemeinsame Charaktere und besonders die absolute Gleichheit der Mundgliedmaßen für eine Zugehörigkeit der vier Typen zu einer einzigen, sehr variablen Art zu sprechen scheinen, so lassen sich doch zum mindesten die größeren oder reifen Exemplare auf zwei verschiedene

Gruppen verteilen. Die scheinbaren Zwischenformen sind junge Tiere, bei denen die definitive Ausbildung der Merkmale und besonders der sekundären Geschlechtscharaktere noch nicht erreicht ist. Es ergab sich daraus die zwingende Notwendigkeit, eine der später beschriebenen Arten einzuziehen. Ich beginne zunächst mit der Neubeschreibung der alten *S. marginata* Bovall.

9. *Scinà marginata* Bovall.

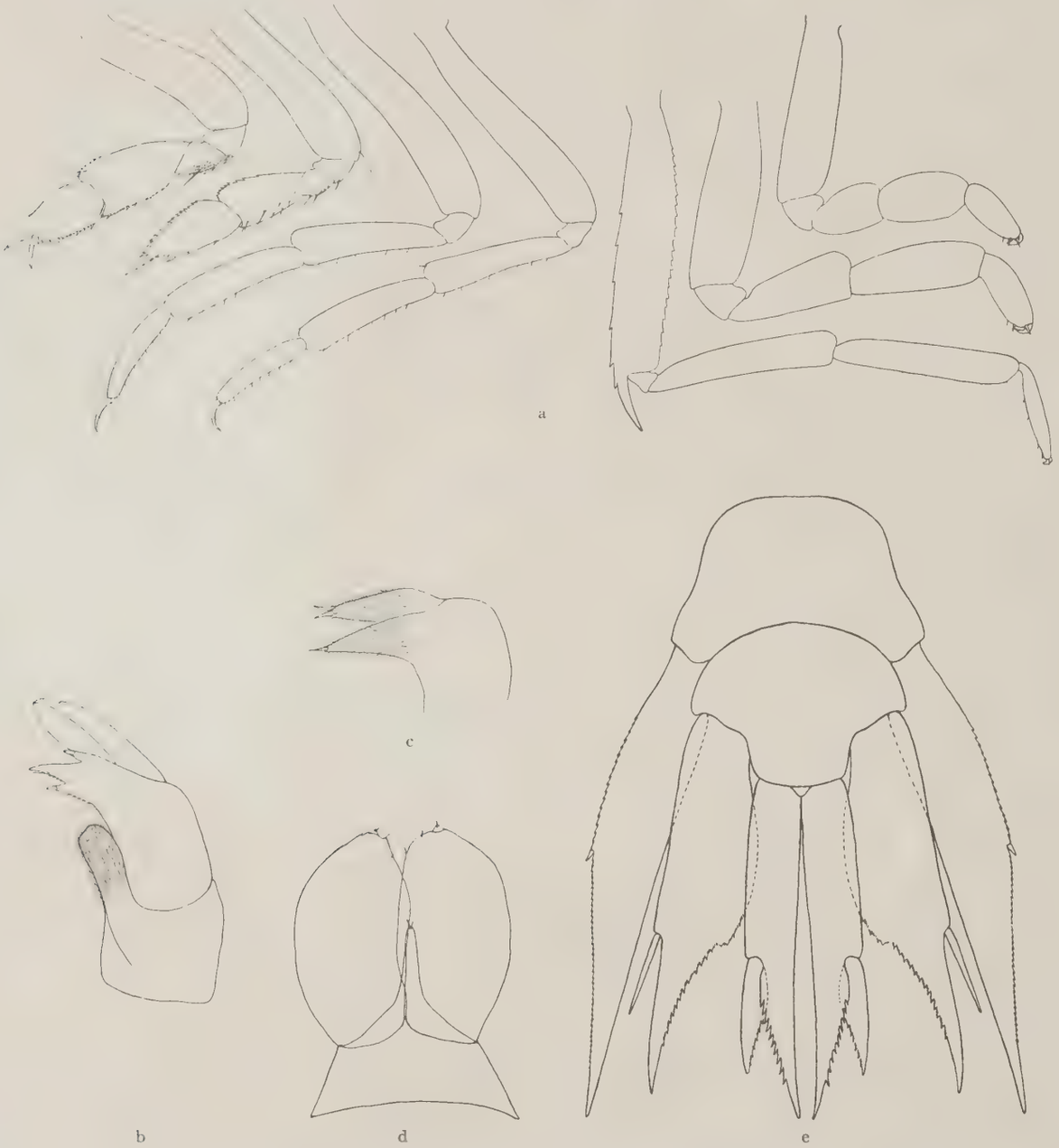
Den Habitus der Art gibt Bovallius in seiner Fig. 18 auf Taf. 3 leidlich gut wieder. Vielleicht sind reife Exemplare noch etwas robuster, jedoch nicht ganz so plump wie *Scina uncipes*. Eine gewisse Aehnlichkeit mit dieser Spezies besteht auch insofern, als die Mundteile weit vorspringen. Der Thorax ist oben gleichmäßig gerundet, auch die beiden divergierenden Kiele auf dem Kopfe fehlen. Dieser ist bedeutend breiter als lang, der Raum zwischen den 1. Antennen breit. Von oben gesehen, erscheint die Stirnlinie tief eingebuchtet, da das Kopfdach beiderseits über den Antennen vorgezogen ist; die Stirn fällt deshalb, im Profil gesehen, schräg von vorn-oben nach unten und hinten zu ab. Die Augen sind groß, wölben sich aber nicht kegelförmig über die Kopfseiten empor.

Die 1. Antennen sind verhältnismäßig stark und etwas kürzer als das Peräon. Ihre Längskanten sind mit kräftigen Dornen versehen, die Innenseiten mit dichtstehenden Sinnesborsten ausgestattet. Die 2. Antennen sind im weiblichen Geschlecht bis auf das Basalglied zurückgebildet. Dieses ist fest mit dem Kopf verwachsen und stellt eine buckelige Auftreibung der Kopfseiten mit einem Drüsenkonus und einem nach außen und vorn gerichteten Dornfortsatz dar.

Die Mundteile sind relativ klein. An der 1. Maxille (Textfig. 19b) ist der Endit des Basale breit und gedrungen, nach dem Ende zu wenig verschmälert und mit kräftigen Fortsätzen ausgestattet. Er überragt den ebenfalls breiten Endopoditen nicht. Der Endit des Coxale ist lang, distal breit abgerundet. Eigenartig ist die Form der 2. Maxille (Textfig. 19c), ihre beiden Laden sind in der Breite nicht sehr verschieden und beide distal zugespitzt. Die untere von ihnen trägt nur einen Enddorn, die obere dagegen zwei, die offenbar den ursprünglich an den Enden der „Schneide" stehenden, nunmehr dicht aneinander gerückten entsprechen. Am Maxillipeden (Textfig. 19d) fällt die Kleinheit des Protopoditen auf. Die beiden Laden haben, aneinandergelegt, fast Kreisform, sind also in der Mitte am breitesten und distal gleichmäßig abgerundet. Der Innenlobus ist sehr lang, nur um 1/3 kleiner als die Außenladen, an der Basis breit und verjüngt sich gleichmäßig zur Spitze, die zwei Sinnesborsten trägt.

Der Schenkel des 1. Brustbeines (Textfig. 19a) ist etwas kürzer als Carpus und Metacarpus zusammen, leicht nach hinten gebogen und im unteren Drittel von ansehnlicher Breite. Das Knie trägt am Hinterrand vor der Tibia ein Paar kurze Dornen. Die Tibia hat auf der Hinterfläche einen Besatz von Dornen und Stacheln. Der Carpus nimmt von der Basis nach dem Metacarpus hin an Breite zu — er ist hier breiter als das Femur —; sein Oberrand ist im letzten Drittel unregelmäßig gesägt. Der Unterrand ist in der ganzen Länge ähnlich bewehrt, zwischen den Zähnen stehen aber außerdem in regelmäßigen Abständen kurze Dornen. Der Metacarpus ist kürzer als der Carpus und hat seine größte Breite im proximalen Drittel. Von da aus verjüngt er sich nach dem Dactylus und entwickelt über diesem einen langen spitzen Fortsatz, der von

einem Dorn gekrönt ist. Einige weitere kleinere Dornen stehen auf der Rückenkante des Metacarpus, die Ventralkante weist genau die gleiche Bewehrung wie am Carpus auf. Der Finger (= 1/2 Carpus) ist kräftig und wenig gebogen (Textfig. 20a).



Textfig. 19. *Scina marginata.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Am 2. Peräopoden ist der Schenkel etwas länger als am 1., größer als Carpus und Metacarpus zusammen. Auch er ist distal etwas verbreitert und schwach gebogen. Metacarpus und Carpus sind in der Größe nicht sehr verschieden. Die ganze Oberkante des ersteren und die distale Hälfte der Oberkante des letzteren Gliedes sind unregelmäßig gesägt. Eine Verlängerung

über dem Dactylus ist ebenfalls vorhanden, aber bedeutend kleiner. Die Unterkante des Metacarpus weist einige Dornen und Zähne, besonders im distalen Teile auf, die Unterkante des Carpus ist nur mit Borsten bestanden. Der Dactylus, mit sekundären Zähnen auf der Unterseite, ist wieder kräftig und gerade (Textfig. 20 b).

Die 3. und 4. Peräopoden sind viel länger als die Gnathopoden. Ihre Femora sind länger als am 2. Bein (9,5 : 7,5) und ebenfalls etwas nach hinten gebogen, während an Tibia, Carpus

a b

Textfig. 20. *Scina marginata*, Metacarpi des 1. (a) und 2. Peräopoden (b).

und Metacarpus eher der Vorderrand konvex und der Hinterrand konkav ist. Die Tibia ist ebenso lang wie der Carpus, dieser aber länger als der Metacarpus. Die Proportionen Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus stellten sich bei dem gezeichneten Tiere auf etwa 10 : 5,5 : 5,5 : 4. Die Dactyli sind ebenso lang wie am 1. und 2. Bein und stark gebogen.

Der Schenkel des 5. Beines ist ohne den langen, das Genu überragenden Enddorn nur wenig länger als der des 4. Beines, in der Mitte am breitesten, auf der äußeren Vorderkante mit einigen wenigen größeren und auf der Hinterkante mit zahlreichen kleineren Zähnen besetzt. Carpus und Tibia sind gleichgroß, zusammen etwas länger als der Schenkel. Der Metacarpus hat reichlich die Hälfte der Länge des Carpus.

Das 6. Bein ist kürzer als das 5., seine Proportionen sind aber im wesentlichen die gleichen. Es verhalten sich Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus wie 7,5 : 4,5 : 5 : 3. Alle Glieder sind breiter als am 5. Peräopoden, geradezu unförmig aufgetrieben. Die gleiche Schwellung findet sich am 7. Peräopoden wieder, dessen Schenkel kaum kürzer als der des 6. ist. Tibia : Carpus : Metacarpus verhalten sich wie 3 : 4 : 3.

Textfig. 21. *Scina marginata*, Dactylus des 6. Peräopoden.

Die Dactyli der 3 letzten Beine sind gleichmäßig gebaut. Am Grunde dick angeschwollen, verjüngen sie sich in eine kurze scharf gebogene Klaue, die an der konkaven Seite eine steife Borste auf einem kleinen Höcker trägt. Jederseits neben dem Dactylus hat der Metacarpus eine kräftige Borste, und eine ebensolche schwächere Gabel findet sich vor dem Dactylus auf der Vorderkante (Textfig. 21). Der Finger des 5. Beines ist übrigens schwächer als der des 6. oder 7.

Die Kiemenplatten sollen nach Bovallius an den Epimeren der 2.—7. Brustbeine angeheftet sein. Das würde eine ganz ungewöhnliche Zahl, nämlich 6 Paare, sein. Bovallius muß sich entschieden geirrt haben, denn ich konnte an allen Exemplaren, Männchen sowohl als Weibchen, nur 4 Paar, am 3.—6. Segment, zählen.

Der Urus ist in der Textfig. 19 e dargestellt. Es fällt sofort das kleine, dreieckige Telson und die Breite der Uropoden auf. Der erste von ihnen reicht ebenso weit nach hinten wie die beiden anderen. Sein Innenast ist länger als der Stamm, der Außenast ein sehr

kleiner, aber kräftiger Dorn. Die Innenseite ist glatt, die Außenseite der distalen Hälfte des Stammes und des ganzen Innenastes ist fein gezähnt. Der 2. Uropode ist der breiteste von allen, und zwar ist es besonders der Stamm, der geradezu lamellenartig verbreitert ist. Das geht aus dem Verlaufe der Innenkante deutlich hervor, denn sie bildet in der Höhe des Ansatzes des Außenastes einen scharfen Absatz. Sie ist im übrigen in der gewöhnlichen Weise mit feinen Zähnen und dazwischenstehenden Stachelchen bewehrt. Die Außenseite der Extremität ist glatt, der Außenast sehr groß, etwa 1/2 so lang wie der innere, aber schmal, dornartig. Der 3. Uropode ist der dünnste und sein Stamm ist genau wie am 2. Uropoden wesentlich länger als der Innenast. Der Außenast ist breit und ungefähr 2/3 so groß wie der letztere. Beide sind auf den einander zugewandten Seiten gezähnt, sonst ist der Uropode glatt.

Diese Beschreibung der *S. marginata* gilt nur für reife, völlig ausgebildete Exemplare. Jüngere und jüngste Tiere weichen meistens und zum Teil sehr beträchtlich ab. Das zeigt schon ein Vergleich meiner Beschreibung und meiner Figuren mit den von BOVALLIUS gelieferten. An dem nichtreifen ♂ der Taf. 3 sind z. B. die Uropoden viel schlanker dargestellt, obgleich die relative Länge der Glieder und die Bewehrung ähnlich ist. Im speziellen ist der durch die Verbreiterung des Stammes hervorgerufene Knick der Innenkante am 2. Uropoden deutlich bemerkbar. Bei ganz jungen Tieren sind die Uropoden noch graciler, und es treten auf der Innenkante des ersten zuweilen lange Dornen auf, so wie es die Textfig. 22 d, e zeigt. Auch in der relativen Länge und Breite der Glieder der Peräopoden, speziell des 5.—7. sind Schwankungen festzustellen. Es macht fast den Eindruck, als ob *Scina marginata* unter allen *Scina*-Arten ihre definitive Gestalt am spätesten erreicht und die stärksten Umwandlungen in der Jugend bis zur Reife durchmacht.

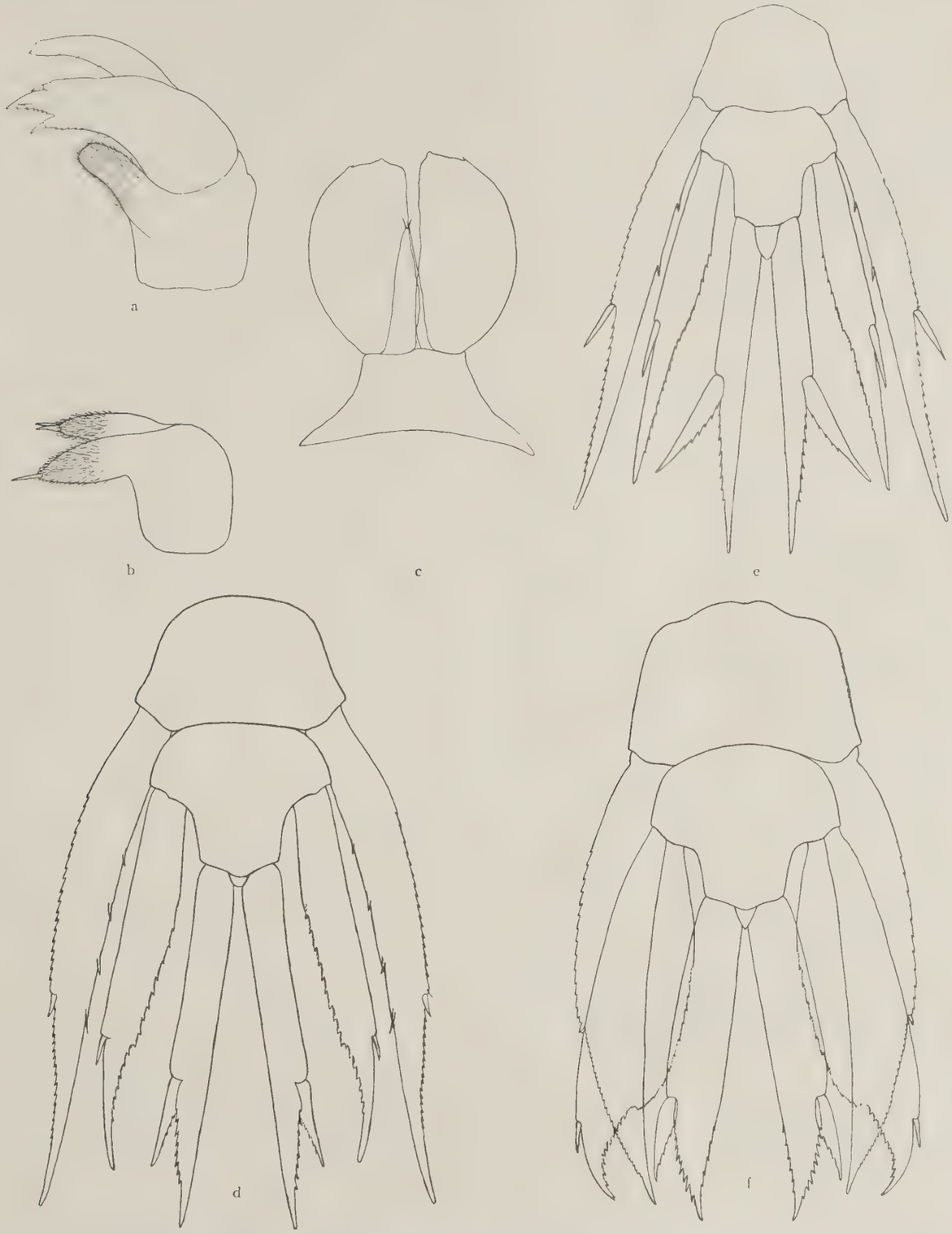
Trotz alledem ist eine Bestimmung der *S. marginata* nicht zu schwierig. Die hauptsächlichsten Merkmale:

1) plumpe Gestalt,
2) starke Antennen von der Länge des Peräon,
3) Reduktion der 2. Antennen zu unbeweglichen Dornen,
4) eigentümliche Form der Stirn,
5) Verlängerung des Carpus am 1. und 2. Peräopoden,
6) die Form des 5.—7. Dactylus,
7) die Bewehrung des 5. Femur,
8) die plumpe Gestalt des 6. und 7. Beines,
9) die Gestalt der Mundteile,
10) die Zahl der Kiemen

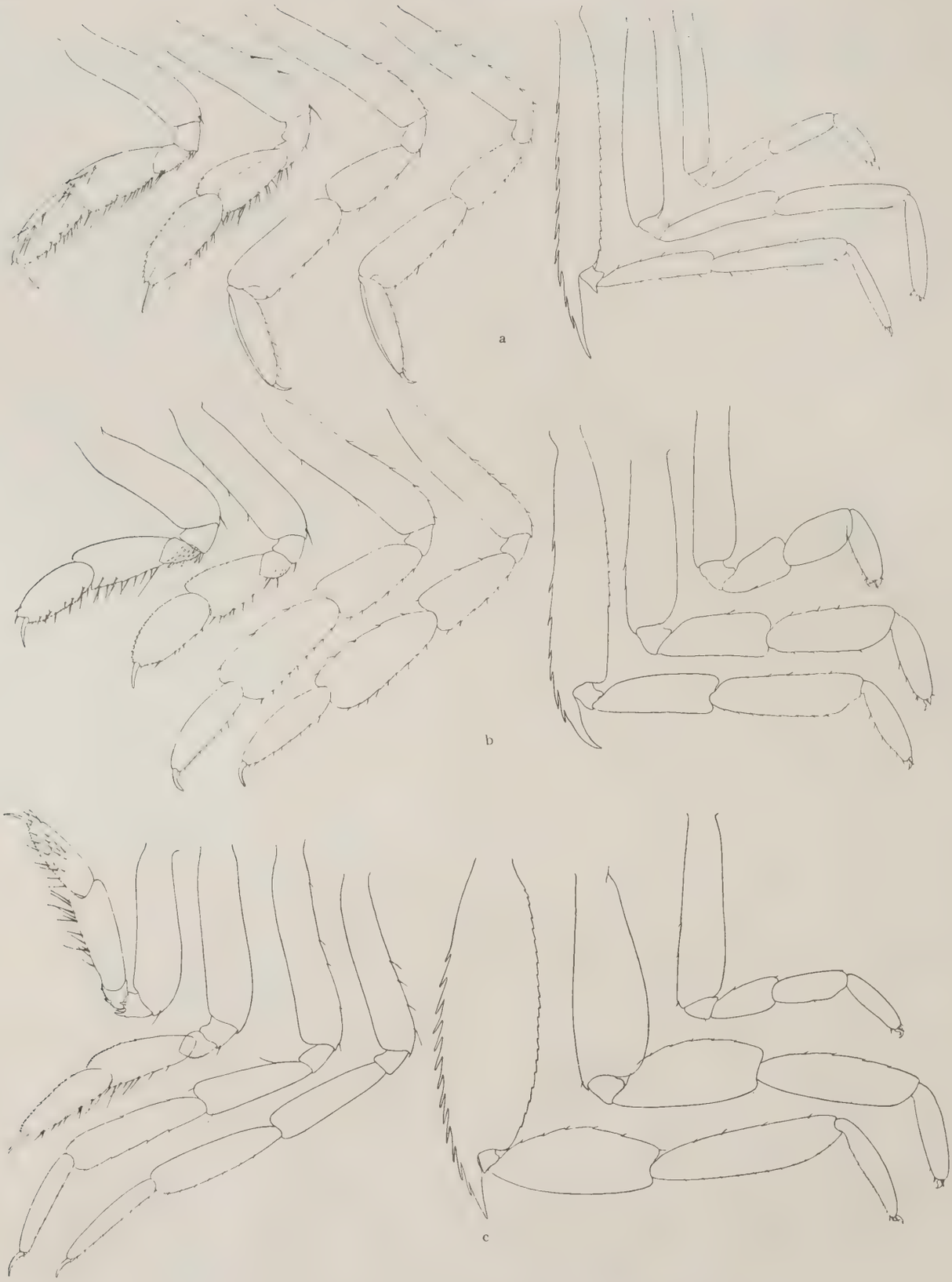
ermöglichen leicht eine Zuteilung zur *marginata*-Gruppe. Die weitere Trennung von der folgenden Art muß dann in erster Linie nach dem 1.—4. Bein vorgenommen werden. Es ist charakteristisch:

11) die Bewehrung des Carpus und Metacarpus mit Zähnen und Dornen und die Größe der Verlängerungen neben dem Dactylus und
12) die Länge des 3. und 4. Beines sowie die relative Länge und Breite ihrer Tibien, Carpi und Metacarpi;
13) 1. Uropode, Stamm länger oder höchstens so lang wie der Innenast.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition hat kein Exemplar dieser Art erbeutet. Das von Bovallius erwähnte Tier stammt aus dem Mittelmeer (Messina). Das größte von mir untersuchte Individuum



Textfig. 22. *Scina submarginata.* a 1. Maxille, b 2. Maxille, c Maxillipede, d—f Uropoden (d ♀ reif, e ♂ jung, f ♂ reif).



Textfig. 23. *Scina submarginata.* a Weibchen, reif, b Männchen, jung, c Männchen, reif.

hatte eine Gesamtlänge von 12,6 mm; davon entfielen auf die 1. Antennen 3 mm, das Peräon und Pleon 7 mm und den Urus mit den Uropoden 2,6 mm.

10. *Scina submarginata* TATTERSALL.

1896 *Scina marginata* GARBOWSKI, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Kl., 63.
1906 *Scina submarginata* TATTERSALL, Fisheries Ireland, Sc. Invest. 1905, IV, p. 12.
1918 *Scina latipes* STEPHENSEN, Rep. Danish Océanogr. Exp. 1918—1910, p. 32.

Die von TATTERSALL benannte Art ist dieselbe, die schon GARBOWSKI vorgelegen hat. Es gehört aber zweifellos auch zu ihr das reife ♂, das STEPHENSEN unter dem Namen *Scina latipes* neuerdings beschrieben hat. Ein Vergleich der Abbildungen der 3 Autoren mag diese Systematisierung zunächst als absurd erscheinen lassen, allein es ist wie bei *Scina marginata*, so auch hier die relative Länge und die Breite der Glieder an den Gliedmaßen ganz bedeutenden Schwankungen nach Alter und Geschlecht unterworfen.

Die Körpergestalt stimmt mit der für *Scina marginata* skizzierten vollkommen überein, ebenso die Länge und Stärke der 1. Antennen, die Form der 2. Fühler der Weibchen, der Bau und die Größe der Mundteile (Textfigg. 22a—c) und die Zahl der Kiemen. Eine erneute Beschreibung kann deshalb unterbleiben. Wichtig für die Systematik ist dagegen der Bau des 1.—4. Peräopoden (Textfig. 23a—c). Am 1. Bein sind wieder Carpus, Metacarpus und Tibia zusammen länger als das Femur. Genu und Tibia sind wie bei *marginata* mit Dornen und Stacheln besetzt, die beiden folgenden Glieder zeigen jedoch eine abweichende Bewehrung. Der Carpus ist stets größer als der Metacarpus und beide sind in der Regel stark verbreitert, oft breiter als der Schenkel. Während aber bei *marginata* die Hinterränder dieser Glieder gezähnt und bedornt sind, findet sich eine solche feine Zähnelung gewöhnlich nur im distalen Teile des Metacarpus. Die Dornen werden durch eine größere Zahl von längeren Borsten ersetzt. Der Vorderrand der Glieder ist unbewehrt und gar nicht oder nur sehr wenig über das Gelenk des Dactylus hinaus verlängert (Textfig. 24a).

Am 2. Beine ist gewöhnlich der Carpus etwas länger als der Metacarpus. Ihre Hinterkanten sind wie am 1. Bein mit langen Borsten ausgerüstet und höchstens kurz vor dem Dactylus fein gezähnt. Die Vorderkante des Metacarpus — eine Verlängerung neben dem Dactylus ist nicht vorhanden — und des Carpus in der distalen Hälfte sind gesägt. Sowohl am 2. als am 1. Bein läuft vom Oberrand des Dactylus ein First über Metacarpus und Carpus bis hin zur Tibia. Dieser First entspricht dem Oberrande der Glieder bei anderen *Scina*-Arten. Die Verbreiterung der Glieder wird demnach bedingt lediglich durch eine an deren Oberrande entstandene und nach innen geneigte Chitinlamelle (Textfig. 24b).

Das 3. und 4. Bein entspricht in der Gesamtlänge dem *marginata*-Typ; Tibia, Carpus und Metacarpus sind aber in der Regel verbreitert, mitunter geradezu unförmig plump. Die Glieder zeigen auch nicht die leichte Biegung, wie ich sie für *marginata* geschildert habe, und endlich ist stets die Tibia kleiner als der Carpus. An den beiden gezeichneten Exemplaren ist die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 8:4:6:4,5 (♀ Station 66) bzw. 7,5:4:5,5:4.

Der Schenkel des 5. Beines ist auch ohne den mächtigen Enddorn viel länger als am 4., der Hinterrand ist gezähnt, der Vorderrand mit langen Dornen von wechselnder Zahl besetzt.

Bei den vollständig reifen Männchen ist der Schenkel lamellös verbreitert (*latipes*-Typus!), ebenso die folgenden Glieder. Am 6. und 7. Bein kann eine entsprechende Veränderung auftreten, im allgemeinen aber ohne Beeinflussung der relativen Längen der Glieder. Ich notierte mir z. B. als Durchschnittszahlen für die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus am 5. Bein 11,5 : 5 : 6 : 4, am 6. Bein 15 : 10 : 11 : 7 und am 7. Bein 16 : 6 : 7 : 6, das heißt ganz ähnliche Proportionen wie an den entsprechenden Extremitäten der *Scina marginata*.

Die Uropoden (Textfig. 22 d—f, S. 365) sind in bezug auf die Breite sehr variabel Zweifellos spielt hier wieder das Alter und das Geschlecht eine große Rolle. Die Bewehrung bleibt aber im Prinzip stets die gleiche und stimmt mit der für *Scina marginata* beschriebenen völlig überein, speziell der Knick der Innenkante des 2. Uropoden ist stets vorhanden und am stärksten ausgebildet bei den reifen Männchen (*latipes*!). Bei jüngeren Tieren sah ich zuweilen am 1. Uropoden auf der Innenseite einzelne lange Dornen. An allen untersuchten Exemplaren waren die Aeste der Uropoden, auch der des ersten, stets beträchtlich kürzer als die Stämme.

Dieses Merkmal würde somit den einzigen Unterschied in der Gestalt des Urus gegenüber *marginata* abgeben. Es kommen ferner dazu die Proportionen und die Bewehrung der

a b

Textfig. 24. *Scina submarginata*, Metacarpus des 1. (a) und 2. Peräopoden (b).

ersten 4 Peräopoden (vgl. 11—13 S. 364). Im übrigen treffen aber die auf S. 364 unter No. 1—10 aufgeführten Hauptcharaktere der *Scina marginata* auch auf *Scina submarginata* zu. Angesichts dieser Tatsache ist die Frage, ob die Spezies *submarginata* TATTERSALL überhaupt noch zu halten ist, wohl berechtigt. Die Stellungnahme CHEVREUX', der in seiner letzten Arbeit die Vereinigung mit *marginata* vorgenommen hat, ist auf jeden Fall zu verteidigen. Man könnte ja vorläufig noch die Namen für Subspezies oder Varietäten verwenden, doch müßten auch diese verschwinden, sobald, wie ich vermute, der endgültige Beweis erbracht worden ist, daß Alter und Fortpflanzungstätigkeit die Formverschiedenheiten bedingen.

Scina submarginata ist von der Tiefsee-Expedition in 9 Exemplaren gefangen worden. Davon waren 3 ♀ reif und 2 ♀ und 4 ♂ jung. Das größte Weibchen hatte eine Gesamtlänge von 11,5 mm; es maßen die 1. Antennen 3 mm, das Peräon mit dem Pleon 6 mm und der Urus mit den Uropoden 2,5 mm.

Die Fangstationen liegen:

im Atlantik:

40 (südöstlich der Kap-Verden, 66 westlich der Kongomündung; 136 (55° 57' S. Br. antarktische Packeisgrenze)

im Indik:

173 (südindischer Stillengürtel), 232, 236 (Seychellen und Amiranten); 268 (südöstlich Kap Guardafui).

Das Material Garbowskis stammt aus dem Mittelmeer (Ionisches Meer), das Tattersalls aus dem Nord-Atlantik westlich von Irland (53° 7′ N. Br., das *latipes*-♂ Stephensens aus dem Atlantik westlich der Straße von Gibraltar und die von Chevreux mit unter dem Namen *marginata* angeführten Individuen ebenfalls aus dem Atlantik zwischen 26° und 47° N. Br. und 5 und 58° W. L. Danach würde *Scina submarginata* weitgehend eurytherm sein.

D. Die *oedicarpus*-Gruppe.

II. *Scina oedicarpus* Stebb.

1895 *Scina oedicarpus* Stebbing, Trans. Zool. Soc. London, 13, 10.
1903 „ „ „ Trans. Linn. Soc. London (2) 10.
1919 *Scina megameros* Chevreux, Bull. intern. Mus. Océanogr. Monaco, No. 325.

Die Art war vor Chevreux nur in 4 Exemplaren bekannt, dem jungen ♂, nach dem die erste Beschreibung erfolgte, und 3 jungen Weibchen. Im Vergleich dazu ist das Material der Deutschen Tiefsee-Expedition sehr reich. Es enthielt 11 Tiere der Art, nämlich 5 ♀ und 6 ♂, und diese zum Teil reifen Individuen erlauben auch die sichere Entscheidung zu fällen, daß die in einem reifen ♂ entdeckte, von Chevreux *megameros* getaufte Art mit *oedicarpus* identisch ist.

Die Abbildung, die Stebbing auf Taf. 52, Fig. B gibt, trifft den Habitus der *Scina oedicarpus* leidlich gut. Der Thorax ist breit und verschmälert sich hinter dem 5. Segment plötzlich. Auf der Oberseite sind die Segmente schwach gekielt, die beiden Kopfkiele sind etwas deutlicher ausgebildet. Die Augen sind klein, nicht vorgewölbt, die Stirnlinie zwischen den Antennen breit und gerade.

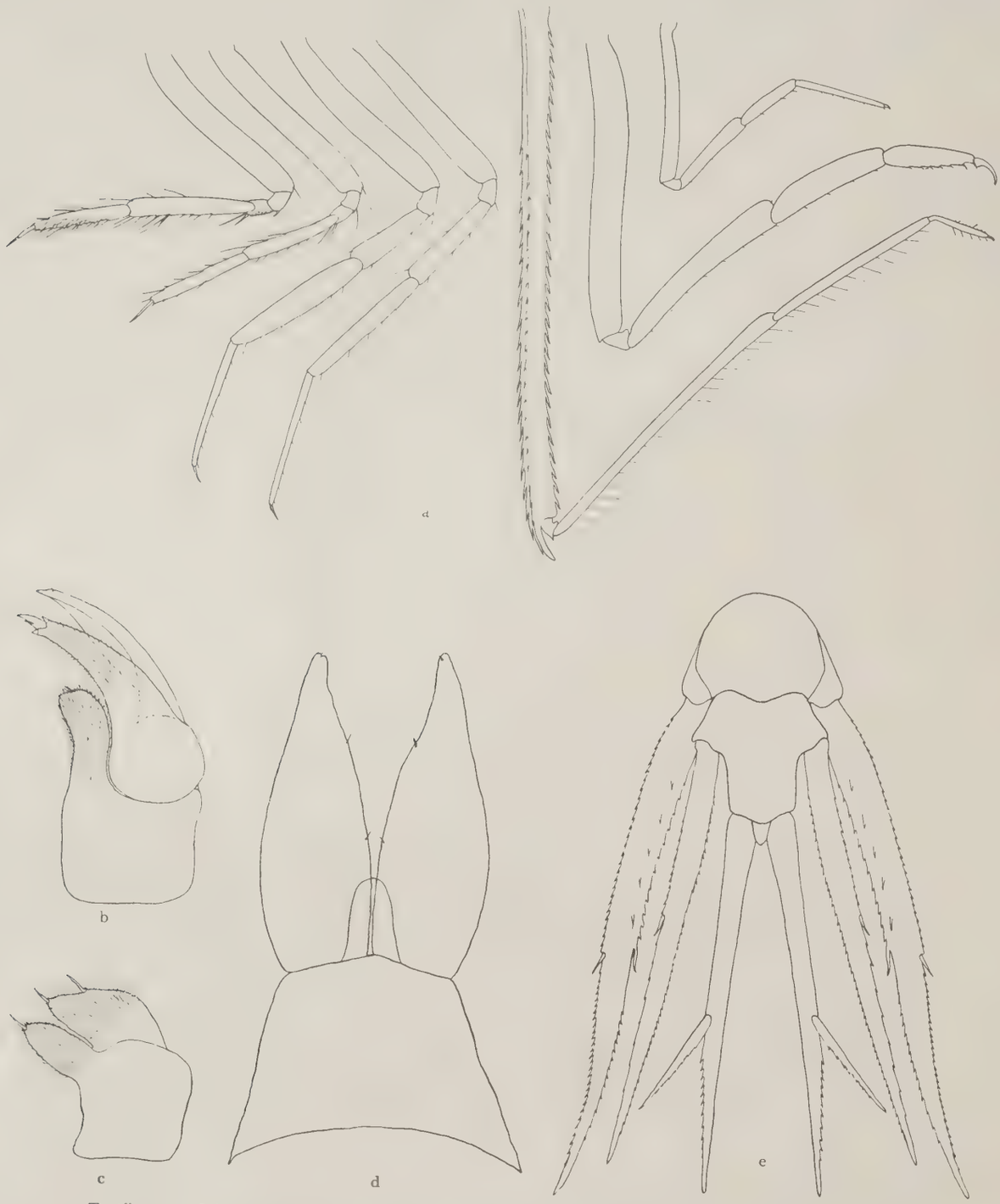
Die 1. Antennen sind lang, meist nur wenig kürzer als Peräon und Pleon zusammen, mitunter erreichen sie sogar deren Länge. Die 2. Antennen der Weibchen sind verhältnismäßig lang, aber dünn, nach innen umgeschlagen erreichen ihre Spitzen die Ansatzstelle der Antenne der anderen Seite.

Die Mundgliedmaßen sind ziemlich klein, und es springt deshalb der Mundkegel nur wenig vor. An der 1. Maxille (Textfig. 25 b) ist der Endit des Basale stark zugespitzt und überragt den Endopodit nur wenig. Der Coxalendit ist lang und distal schräg abgeschnitten. An der 2. Maxille (Textfig. 25 c) ist der Endopodit breit und mit 2 Dornen ausgestattet, der Protopodit schmal, zugespitzt und nur mit einem Dorn ausgerüstet. Der Protopodit des Maxillipeden (Textfig. 25 d) ist an der Basis nicht viel breiter als hoch. Er trägt zwei längliche, zugespitzte Außenladen. Der Innenlobus ist nur 1/4 so lang wie die Außenladen.

Die Peräopoden (Textfig. 25 a) sind bis auf die beiden letzten lang und äußerst gracil. Die Femora der 4 ersten Beine sind gleichgroß und gleichstark. Am 1. Gnathopoden ist der Carpus größer als der Metacarpus, am 2. sind beide etwa gleich lang. Die Finger sind lang und gerade.

Am 3. Peräopoden ist nächst dem Femur stets der Carpus das längste Glied, dann folgen der sehr dünne Metacarpus und die Tibia. Die Größenverhältnisse sind etwas variabel, immer ist aber der Carpus durch Drüsen aufgequollen, worauf auch Stebbing aufmerksam gemacht hat. Das 4. Bein stimmt mit dem 3. im großen und ganzen überein. Die Tibia ist vielfach

etwas länger, der Carpus ist nur in vereinzelten Fällen wie am 3. angeschwollen, gewöhnlich aber von normaler Breite. Die Finger der Peräopoden 3 und 4 sind lang, dünn und kaum gebogen.

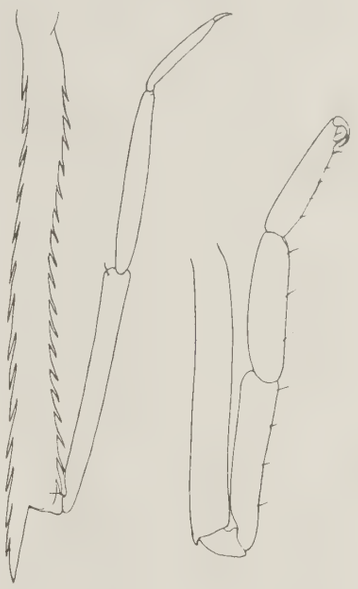


Textfig. 25. *Scina oedicarpus.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Das 5. Bein ist zufolge seiner Länge und geringen Stärke so zerbrechlich, daß es bei kaum einem Stück des Materials unverletzt war. Allein sein Schenkel ohne den das Knie über-

ragenden Enddorn ist fast 2½mal so lang wie der Schenkel der vorhergehenden Beine. Uebereinstimmend sind an allen von mir betrachteten Individuen die Kanten des 5. Schenkels gleichmäßig bedornt und zwar sowohl die beiden vorderen als die hintere. Chevreux dagegen zeichnet für die äußere Vorderkante nur undeutliche, kurze Zähnchen ein. Zweifellos liegt hier nur eine kleine individuelle Abweichung vor. Die Tibia ist viel größer als der Carpus, beide zusammen kommen dem Schenkel fast gleich. Der Metacarpus ist im Vergleich zu ihnen sehr dünn und klein, der Dactylus sogar winzig zu nennen. Das Verhältnis der Glieder stellt sich an dem von mir präparierten Tier auf 17:10:6:2.

Das 6. Bein ist viel kürzer als das 5. und sein Schenkel ist vollständig unbewehrt. Tibia, Carpus und Metacarpus sind dagegen weit kräftiger als an der vorhergehenden Extremität. Die Proportion Femur: Tibia: Carpus: Metacarpus kann zu etwa 10:6:4:3 angegeben werden. Es ist also wiederum der Schenkel so lang wie Tibia und Carpus zusammen und der Metacarpus am kleinsten. Auf seine eigenartige Gestalt — am Grunde breit, nach der Spitze zu verjüngt — sei besonders hingewiesen. Der Dactylus bildet gleichsam nur seine Verlängerung und ist groß, kräftig und stark gebogen.



Textfig. 26. *Scina oedicarpus* 5. und 6. Peräopode (vom normalen Typ abweichend).

Der 7. Peräopode ist wieder sehr dünn und von allen thorakalen Gliedmaßen die kleinste: er erreicht noch nicht einmal die Länge des 5. Schenkels. Die Proportionen der Glieder ähneln denen des 6. Beines, doch ist der Metacarpus länger, ungefähr so groß wie die Tibia. Es verhält sich Femur: Tibia: Carpus: Metacarpus wie 5:3:2:3. Der Dactylus ist sehr klein und dünn.

Stebbing hat 4 Kiemenpaare, am 3.—6. Segment, gezählt. Ich kann die Richtigkeit dieser Angabe bestätigen.

Die Uropoden (Textfig. 25e) sind wie die Peräopoden lang und schmal, noch der breiteste von ihnen ist der erste. Stebbing schreibt: „In all, the peduncles are elongate, but shorter than the coalesced inner ramus.“ Das trifft für den 1. und 3. Uropoden sicher zu, an dem von mir gezeichneten Urus ist der Innenast des 2. jedoch deutlich länger als der Stamm. Chevreux' Zeichnung und Beschreibung stimmt damit weit besser überein. Die Außenäste der beiden ersten Paare sind dünne Dornen, die des 3. Paares sind etwas länger als die Hälfte der Innenäste. Die Bewehrung der Uropoden ist im allgemeinen der der *crassicornis*-Gruppe ähnlich. Der 1. ist auf der Außenkante fein gesägt, auf der inneren mit etwas größeren Zähnchen besetzt, deren Reihe dem Außenast gegenüber durch einen großen, abstehenden Dorn, den auch Stebbing und Chevreux erwähnt haben, plötzlich unterbrochen wird. Außerdem trägt der Stamm auf der Oberseite längs einer ungefähr in der Mitte verlaufenden Kante einige (5—6) lange Dornen. Der 2. Uropode ist auf beiden Kanten gesägt, und am 3. sind nur die einander zugekehrten Seiten der Aeste mit Zähnen besetzt. Das Telson ist klein, seine Spitze ist abgerundet.

Ich stelle wieder die Hauptmerkmale zusammen. Es sind dies:

1) 1. Antennen so lang wie Pleon + Peräon.

2) Maxillipede: Laden zugespitzt, aber nicht übermäßig lang.

3) Alle Peräopoden und Uropoden lang und dünn.
4) Der 3. Metacarpus durch Drüsen aufgequollen.
5) Am 5. Bein das Femur 2½mal so lang wie das 4., die Tibia lang, der Metacarpus sehr kurz.
6) Der 6. Peräopode: kleiner als der 5. Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10:6:4:3.
7) Bewehrung der Uropoden: am 1. auf der Innenseite gegenüber dem Außenast ein langer abstehender Dorn.
8) Die Zahl der Kiemen: 4 Paar.

Von diesem Normaltyp wichen einige Exemplare sowohl der Tiefsee- als der Deutschen Südpolarexpedition im Bau des 5. und 6. Peräopoden ab (Textfig. 26). Beide Beine waren gedrungener und breiter. Am 5. stellte sich die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus auf 14:7:5:2,5, am 6. auf 8:4,5:4:3,5. Da alle abweichenden Tiere jung waren, so nehme ich an, daß die Extremitäten ihre definitive Ausbildung noch nicht erreicht hatten.

Das größte, fast reife Männchen hatte eine Antennenlänge von 4,5 mm, ebenso lang waren Peräon und Pleon zusammen, der Urus mit den Uropoden maß 2,8 mm.

Die Fangstationen liegen im

Atlantik:
Station 54, 55 (Golf von Guinea), 88, 91 (Benguelastrom).

Indik:
230, 232, 236 (Seychellen, Amiranten); 268 südöstlich von Kap Guardafui.

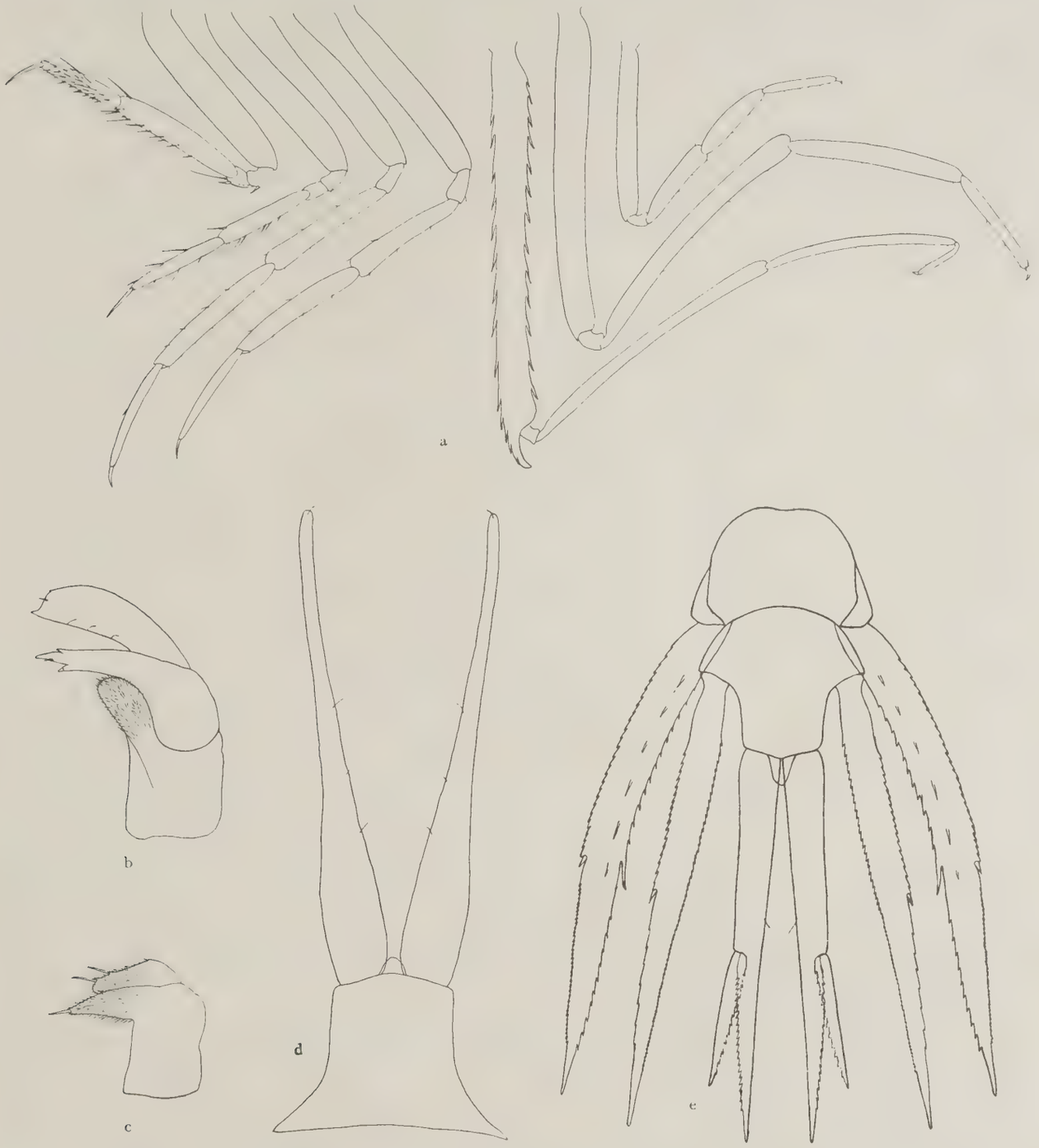
12. *Scina Wolterecki* nov. spec.

Diese neue Art steht der *Scina oedicarpus* außerordentlich nahe, ich hielt sie zunächst sogar für eine Varietät derselben. Sie stimmt im Körperbau mit *oedicarpus* bis zum Verwechseln überein, die Unterschiede betreffen fast nur den Maxillipeden, einige Proportionen an den Peräopoden und die Zahl der Kiemen.

Bezüglich des Habitus und der Form des Kopfes und der Antennen verweise ich auf die Beschreibung der *S. oedicarpus*. Von den Mundteilen stimmen auch die beiden Maxillen (Textfig. 27 b und c, S. 373) mit denen dieser Art überein, dagegen hat der Maxillipede (Textfig. 27 d), eine gänzlich abweichende und bei keiner anderen *Scina* wiederkehrende Gestalt. Während der Innenlobus sehr klein und nach vorn zu stark gebogen — daher in der Zeichnung etwas verkürzt wiedergegeben — ist, überraschen die beiden Außenäste durch ihre bedeutende Länge und geringe Breite. Da die anderen Mundgliedmaßen in derselben Vergrößerung dargestellt sind, so ist ohne weiteres ersichtlich, daß die Aeste den ganzen Mundkegel überragen und daß selbst bei der Kleinheit des Kauapparates die Länge des Maxillipeden doch als Unterscheidungsmerkmal zum mindesten bei den reifen oder fast reifen Tieren zu gebrauchen ist.

Die beiden ersten Beinpaare zeichnen sich durch geringe Beborstung aus und sind wie alle anderen recht schlank. Am 1. ist der Metacarpus weit kürzer als der Carpus, nur etwa 2/3 von dessen Länge; am 2. dagegen sind beide gleichlang (Textfig. 27 a).

Am 3. und 4. Bein ist der Metacarpus sehr dünn und nur wenig kürzer als der Carpus (4:5). Dieser kann, besonders am 3. Bein, schwach aufgetrieben sein, ist es



Textfig. 27. *Scina Wolterecki.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

jedoch meist nicht; er ist so lang wie die Tibia oder nur wenig länger (5:4,5). Alle 3 Glieder zusammen sind doppelt so lang wie das Femur, und ihre Vorder- und Hinterränder sind spärlich mit feinen Borsten besetzt.

Das 5. Bein ist äußerst gracil, sein Schenkel jedoch im Vergleich mit *S. oedicarpus* kürzer, denn er ist nicht ganz doppelt so lang wie die Femora der vorhergehenden Peräopoden. Er endet distal in einem langen Dorn und ist im Querschnitt dreieckig. Die hintere und die vordere äußere Kante sind mit langen abstehenden Zähnen besetzt, die auf der Innenseite verlaufende Längskante ist etwas schwächer bezahnt. Die Tibia ist um ca. 1/4 kürzer als das Femur, aber beträchtlich schmäler. Der Carpus wiederum hat nur 2/3 Tibialänge. Sehr kurz, etwa 1/3—1/5 des Carpus, ist der Metacarpus und winzig der stark gebogene Finger.

Aehnliche Proportionen wie das 5. weist auch das 6. Bein auf, nur ist der Metacarpus relativ länger, reichlich 1/2 so lang wie das vorhergehende Glied. Einige Tiere wichen jedoch insofern etwas ab, als der Metacarpus kürzer war und das ganze 6. Bein in seinen Proportionen mehr dem 5. entsprach. Auch seine Form und Bewehrung war etwas anders (Textfig. 28). Der Dactylus ist größer, aber bei weitem nicht so kräftig wie bei *S. oedicarpus*; an seinem Grunde stehen auf dem Vorderrande des Metacarpus mehrere kleine Borsten. Das 6. Bein hat beinahe die Länge des 5., erscheint aber etwas plumper, da die 4 letzten Glieder etwa doppelt so breit sind wie die entsprechenden des 5.

Textfig. 28. *Scina Wolterecki*, 6. Peräopode (abweichend vom normalen Typus).

Am 7. Bein endlich sind Tibia, Carpus und Metacarpus ungefähr gleichgroß, an einigen Exemplaren war der Carpus etwas kürzer als die anderen, andere wieder zeigten die Proportionen des in Textfig. 27a dargestellten Tieres. Der Metacarpus ist sehr schlank und der Dactylus wie am 5. und 6. Bein klein und gebogen.

Die Zahl der Kiemenplatten beträgt in beiden Geschlechtern 5 Paar, doch ist das erste, an den 2. Peräopoden, zumal bei jungen ♀, sehr klein und kann daher leicht übersehen werden.

Die Bewehrung der Uropoden stimmt vollständig mit der für *S. oedicarpus* beschriebenen überein. Der große Dorn gegenüber dem Außenast des 1. ist ebenfalls vorhanden. Die Uropoden sind vielleicht etwas breiter. Die Außenäste der beiden ersten Paare sind sehr klein, der des 3. etwa 2/3 so lang wie der Innenast. Die Stämme sind am 1. und 3. Paar länger als die Innenäste, am 2. ungefähr ebenso lang. Auch darin besteht also eine Aehnlichkeit mit der nahe verwandten *oedicarpus* (Textfig. 27e, S. 373).

Vergleichen wir nunmehr die Hauptmerkmale der Arten *S. oedicarpus* und *Wolterecki*, so finden wir als übereinstimmend:

1) den Habitus (Bau des Körpers, Kopfes und der Antennen),
2) von den Mundteilen die beiden Maxillen,
3) die beiden Gnathopoden,
4) die Bewehrung der Uropoden.

Es weichen jedoch ab:

1) die Proportionen des 3. und 4. Beines,
2) die relativen Längen des 5. Schenkels,
3) der ganze Bau des 6. Peräopoden,

4) die Länge der Außenladen an dem Maxillipeden und

5) die Zahl der Kiemen.

Im Material der Deutschen Tiefsee-Expedition fanden sich 14 Tiere dieser Art und zwar 9 Weibchen und 5 Männchen, von denen 6 bzw. 2 reif waren. Das größte Tier, ein Männchen, maß 14 mm (Antennen 5 mm; Peräon + Pleon 5,5 mm, Urus + Uropoden 3,5 mm).

Die Mehrzahl der Fangstationen liegt im

Atlantik:

55 (Golf von Guinea), 64 (Nordost von S. Thomé), 66 (Nordwest der Kongomündung), 86, 88, 89, 91 (Benguelastrom und Randgebiete, westlich der Kapkolonie).

und nur eine Station im Indik:

173 (29° 6′ S., 89° 39′ O.).

13. *Scina Rattrayi* Stebb.

Scina Rattrayi 1895 Stebbing, Trans. Zool. Soc. London 13, part 10; 1900 Chevreux, Amphipodes de l'Hirondelle, p. 123, pl. 15, fig. 2.

Scina Bovallii 1901 Vosseler, Plankton Exped. II, G. e., p. 105, pl. 9, fig. 8—17.

Scina Rattrayi 1901 Lo Bianco, Mitt. Stat. Neapel 15, p. 422, 446; 1903 Walker, Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 12, p. 223, 231; 1904 Stebbing, Trans. Linn. Soc. London 10, p. 26; 1905 Tattersall Fisheries Ireland Sc. Invest. 1905 IV, p. 10; 1918 Stephensen Rep. Danish océanogr. Exped. 1908—10, II. Biology D 2, p. 29; 1919 Chevreux, Bull. intern. Mus. océanogr. Monaco, No. 325.

Diese wohlbekannte Art war in dem Expeditionsmaterial sehr reichlich vertreten und steht zweifellos der *S. oedicarpus* und der folgenden neuen Art sehr nahe.

Der Körper ist auf dem Rücken gleichmäßig gerundet, nicht gekielt; auch auf dem Kopfe fehlen die beiden divergierenden Kiele oder sind zum mindesten sehr schwach entwickelt. Die ersten Antennen sind etwa so lang wie das Peräon und leicht gebogen. Der Raum zwischen den Antennen, „die Stirn", wie überhaupt der Kopf ist breit und leicht konkav. Die zweiten Antennen der Weibchen sind von lanzettlicher Form und erreichen sich, nach innen umgeschlagen, mit ihren Spitzen.

Im Bau der Mundgliedmaßen ist, vor allem was den Maxillipeden anbelangt, eine Aehnlichkeit mit *S. oedicarpus* nicht zu verkennen. Die beiden Maxillen sind recht klein, der Maxillipede hingegen ist groß und überdeckt die übrigen Teile fast vollständig. Der Basalendit der ersten Maxille (Textfig. 30a, S. 377) ist kurz und zugespitzt, die seitlichen Dornen sind klein. Der Coxalendit ist lang, distal abgerundet. An den zweiten Maxillen (Textfig. 30c) sind die Oberranddornen der Laden gegenüber den unteren zurückgebildet. Die Laden erscheinen daher stark zugespitzt. Der Protopodit des Maxillipeden (Textfig. 30e) ist fast rechteckig, etwas breiter als lang und an der Basis wenig verbreitert; die beiden Außenladen sind lang, distal verschmälert mit abgerundeten Spitzen. Der Innenlobus ist sehr kurz, kaum länger als breit.

Das 1. Bein ist von allen Peräopoden das breiteste, sowohl was den Schenkel als die übrigen Glieder anbelangt. Der Carpus ist länger als der Metacarpus, beide zusammen übertreffen das Femur. Sie tragen auf den Außenseiten einen dichten Besatz von langen Borsten. Der Dactylus ist lang, dünn und fast gerade (Textfig. 31a, S. 378).

Am 2. Bein ist das Femur ungefähr so groß wie Carpus + Metacarpus, die ihrerseits unter sich gleichlang sind. Die beiden Glieder sind viel schmäler als die entsprechenden des 1. Beines und außerdem viel spärlicher behaart. Der Dactylus ist ebenfalls lang und schlank.

Die 3. und 4. Peräopoden zeichnen sich durch große Länge und Schlankheit aus. Nächst dem Femur ist der Carpus das längste Glied. Die Proportionen von Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus sind etwa 8:4:6:5. Die Hinterenden der 3 letzten Glieder sind mit wenigen feinen Borsten besetzt. Die Finger sind mittellang und schwach gebogen.

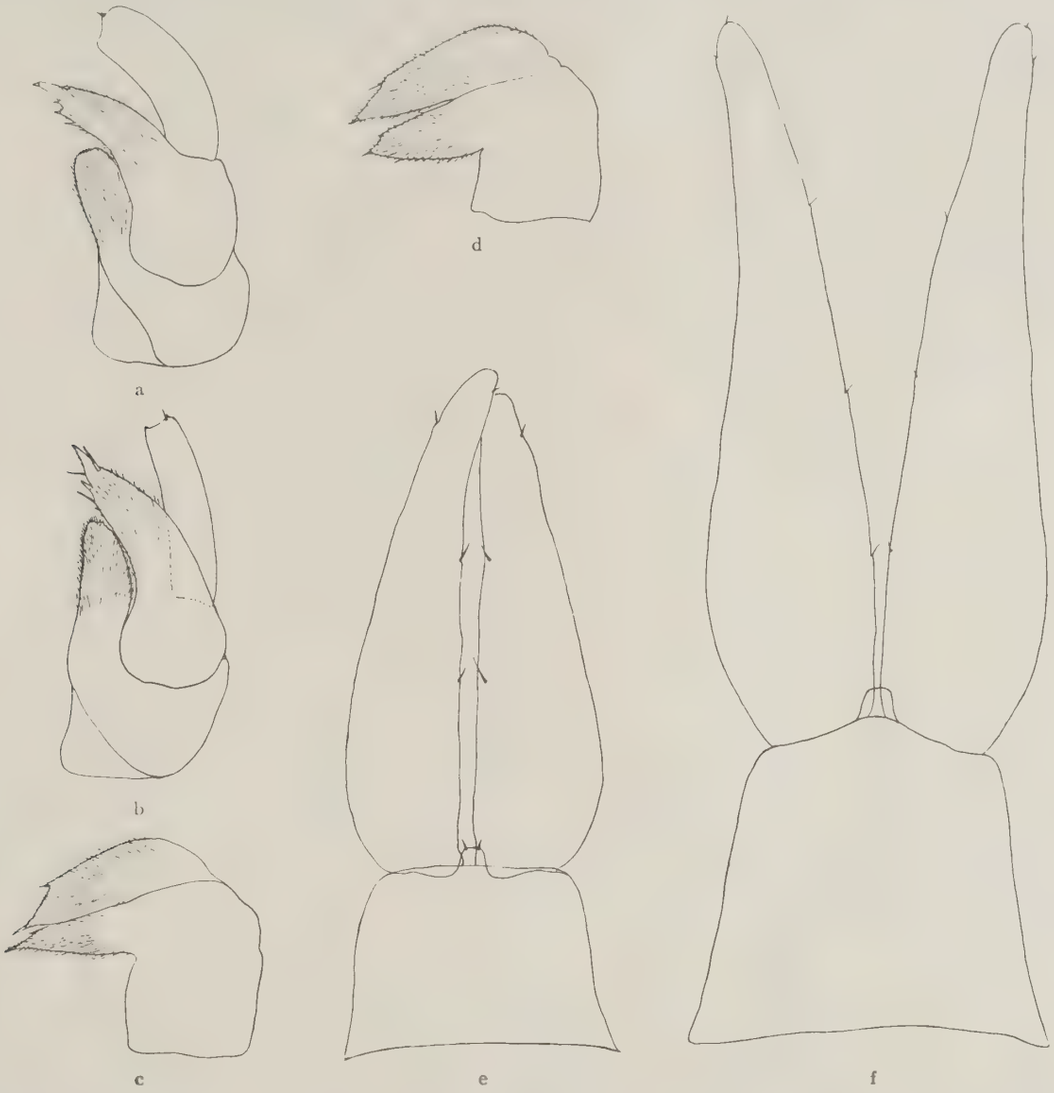
Textfig. 29. *Scina Rattrayi* STEBB., a ♀, b ♂.

Das 5. Bein ist neben dem 6. charakteristisch für die Art. Das Femur ist etwa 2 1/2mal so lang wie die Schenkel der ersten 4 Beine. Es trägt auf der Hinterkante ungefähr ein Dutzend langer, mehr oder weniger abstehender Dornen. Wenn nun STEBBING und VOSSELER angeben, daß die Vorderkante 2—3 Dornen trägt und in einen langen Enddorn ausläuft, so ist dies nur zum Teil richtig. Das Femur hat, wie bei den meisten anderen Arten, 3 wohlausgebildete Längskanten, ist also im Querschnitt dreieckig. Die beiden vorderen Kanten laufen am Ende des Femur zusammen und bilden den langen Enddorn, der größer als das Genu ist. Die äußere Vorderkante ist flach gekerbt, und in jeder Kerbe steht ein winziges Härchen. Die innere Vorderkante trägt in der distalen Hälfte Dornen, die nach dem Enddorn zu an Größe zunehmen und deren letzte, dicht vor dem Enddorn sitzende sehr groß sind, bei seitlicher Betrachtung des Beines über die vordere Außenkante hinausragen und infolgedessen auf dieser zu stehen scheinen. Die Tibia erreicht die Länge des Femur oder ist doch nur wenig kürzer als dieses, der Carpus dagegen ist weniger als 1/2 so lang. Noch kürzer ist der Metacarpus, 1/2—1/3 Carpus. Der Finger ist winzig (Textfig. 31 c).

Das 6. Bein ist sehr lang und dünn, trotzdem insgesamt kürzer als das 5. Sein Femur, nur wenig kürzer als das vorhergehende, hat die größte Breite dicht unterhalb seines Ursprunges, verschmälert sich dann nach der Mitte zu, um sich erst am Kniegelenk wieder zu verbreitern; der Vorderrand ist mit flachen Kerben, deren jede ein verschwindend kleines Börstchen aufweist, versehen und endet in einem kurzen Dorn. Der Carpus ist wesentlich kleiner als der Metacarpus und die Tibia. Das Größenverhältnis Tibia : Carpus : Metacarpus stellt sich auf

etwa 11:7:9. Die Länge des Metacarpus ist besonders auffällig, wenn man ihn mit dem des 5. Beines vergleicht; er ist etwa 2- bis 3mal größer als dieser. Der Dactylus ist kurz.

Das 7. Bein ist sehr klein und zart, es erreicht nur ungefähr die Länge des 6. Femur, etwa die Hälfte davon entfällt auf die Summe von Carpus + Metacarpus + Tibia. Der Dactylus



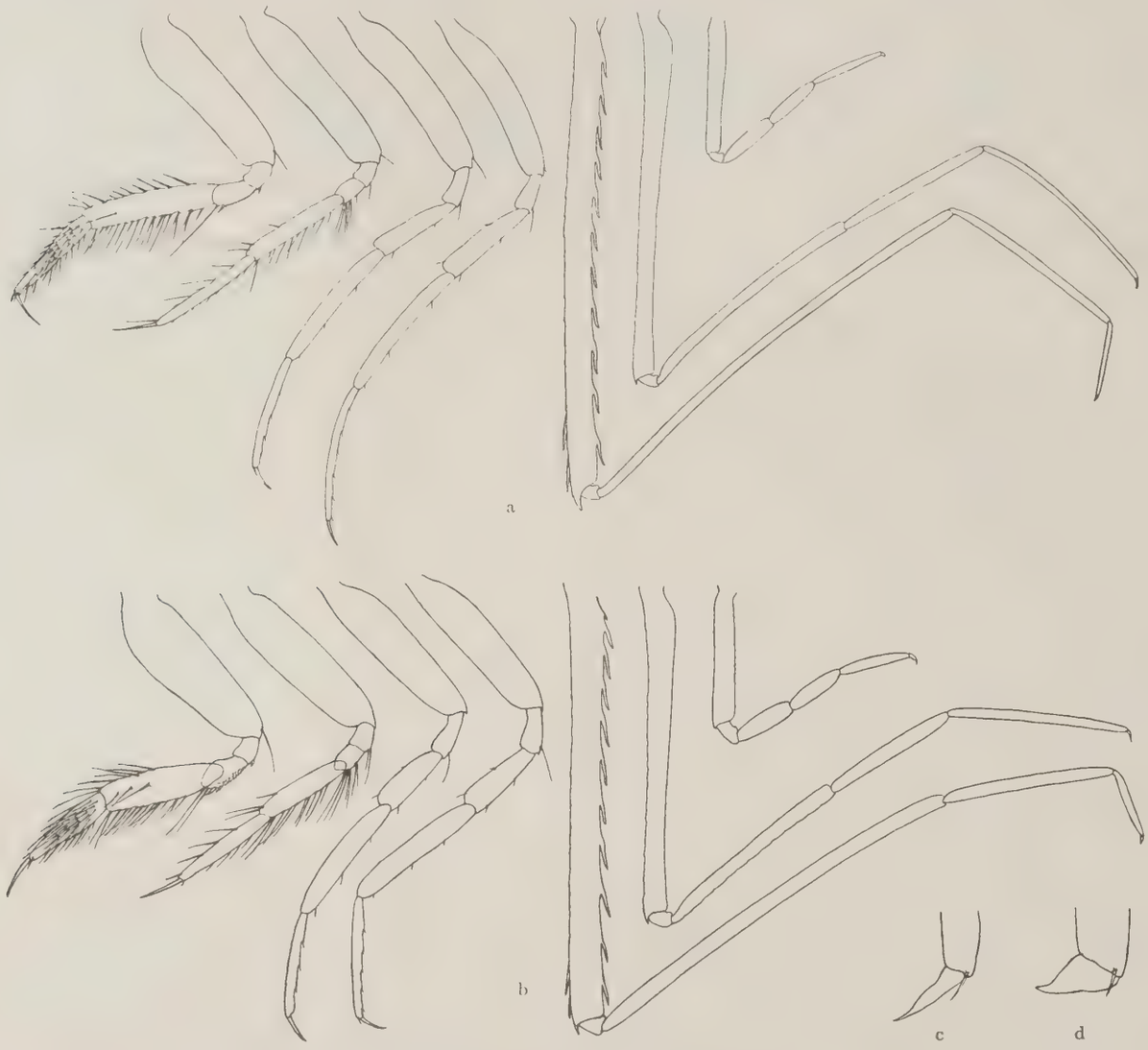
Textfig. 30. *Scina Rattrayi.* a 1. Maxille, c 2. Maxille, e Maxillipede, b, d, f die entsprechenden Teile der var. *Keilhacki.*

ist winzig, an der Basis aufgetrieben und hat eine scharfe, stark gebogene Spitze (Textfig. 31 d).

Die Zahl der Kiemen ist von Vosseler richtig zu 4 Paaren, am 3.—6. Bein, angegeben worden.

Die Uropoden (Textfig. 32, S. 379) sind außergewöhnlich stark mit Dornen und Zähnen bewehrt. An allen ist der Stamm länger als der mit ihm verschmolzene Innenast. Der 1. Uropode ist der längste, reicht aber nicht so weit nach hinten wie der 3. Er ist auf der Außenseite gezähnt, zwischen den Zähnen stehen aber größere Dornen. Die Innenkante ist mit einigen langen Dornen

ausgerüstet. Am 2. Uropoden ist die Innenkante in der gewöhnlichen Weise fein gesägt, der Außenast des Stammes trägt größere Dornen. Der 3. Uropode ist in seiner Bewehrung am auffälligsten. In seiner Form läßt er sich am besten mit einer Messerklinge vergleichen. Die Außenseite — die Schneide — ist, was den Stamm anbetrifft, glatt, soweit sie zum Innenast gehört, fein gesägt, die beiden Innenkanten, die im Bilde den Kanten des Rückens entsprechen

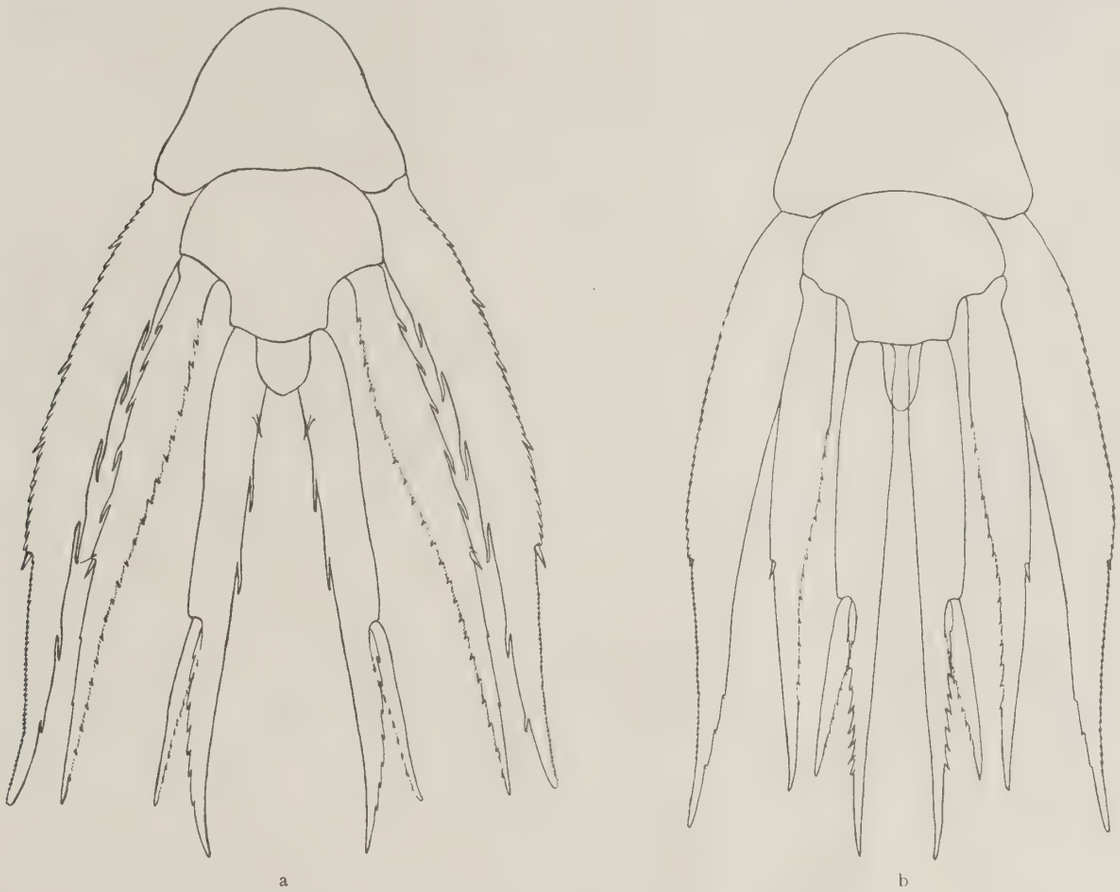


Textfig. 31. *Scina Rattrayi.* Peräopoden a der Stammform, b der var. *Keilhacki*, c Dactylus des 5. Beines, d Dactylus des 7. Beines.

würden, sind mit einigen wenigen großen Dornen besetzt, die sich immer paarweise decken und den Kanten parallel gestellt sind. Eben deswegen, d. h. weil die Dornen nicht abstehen, sind sie, wenn man das Tier in genau dorso-ventraler Lage betrachtet, schwer zu entdecken, und dieser Umstand hat wohl auch verhindert, daß STEBBING die Eigentümlichkeit gesehen hat. Nur die folgende Art, *S. antarctica*, teilt mit *S. Rattrayi* dieses charakteristische Merkmal, und an ihm sind infolgedessen die beiden Spezies sofort von anderen zu trennen. VOSSELER muß allerdings bei den jungen Weibchen etwas Aehnliches bemerkt haben, wenigstens schließe ich es aus der

Bemerkung: „die Grundglieder der zwei letzten Paare aber tragen mehr auf der Oberseite als auf der Kante sitzende Dornen". Die Außenäste der beiden ersten Uropodenpaare sind kurze Dornen, der des 3. ist sehr lang (etwa 3/4 des Innenastes). Das Telson ist groß und dreieckig. An den konservierten Exemplaren ist seine Spitze meist nach unten umgeschlagen, so daß es bei flüchtigem Zusehen wie abgerundet erscheint.

Scina Rattrayi gehört zu den kleinen Arten, wenn sie auch nicht, wie Vosseler angibt, die kleinste überhaupt ist. Die meisten reifen Männchen und Weibchen haben eine Länge von



a b

Textfig. 32. *Scina Rattrayi*. a Stammform, b var. *Keilhacki*.

ca. 6 mm, von denen etwa 2 auf die Antennen entfallen. Ausnahmsweise kommen auch Stücke von 7 mm Gesamtlänge vor. Die Reife tritt in beiden Geschlechtern etwas früher ein, nämlich bei ca. 5 mm Länge. Das kleinste von mir untersuchte Tier war nur 2 mm lang, trotzdem aber noch sicher als zu dieser Art gehörend anzusprechen.

Die hier gegebene Beschreibung bezieht sich auf typische Exemplare, d. h. solche, die alle Merkmale rein ausgebildet tragen. Recht konstant bei allen Tieren sind die Proportionen der Gliedmaßen, variabel dagegen erwiesen sich die Uropoden hinsichtlich ihrer Bewehrung. Die großen Dornen am Innenrande des 1. und 3. Uropoden waren zwar stets vorhanden, aber ihre Zahl und ihre Größe wechselte bei einigen Stücken. Noch größeren Schwankungen war die Ausbildung der Zahnreihen auf den Außenrändern des 1. und 2. Uropoden unterworfen,

bald waren die Zähne lang, bald kleiner und dichter gedrängt. Da aber doch die überwiegende Mehrzahl vollkommen und mit dem gezeichneten Tiere übereinstimmte, halte ich die Veränderlichkeit für die Systematik für wertlos, zumal einzelne Varianten sich nicht mit Bestimmtheit von anderen absondern ließen. Man wird bei der Bestimmung sich nicht auf ein Merkmal versteifen dürfen, man muß den Gesamthabitus und die Gesamtheit aller charakteristischen Merkmale stets im Auge behalten. Die Hauptkennzeichen der Art sind also, um sie noch einmal kurz zusammenzustellen, folgende:

1) 5. Bein. Bedornung des Femur, sehr lange Tibia, sehr kurzer Metacarpus, Finger sehr klein.
2) 6. Bein, groß, lange Tibia, sehr langer Metacarpus, Dactylus klein.
3) 1. Uropode außen gesägt, mit dazwischen eingestreuten größeren Dornen, innen große Dornen.
4) 2. Uropode außen bedornt, innen gesägt.
5) 3. Uropode im Querschnitt dreieckig, auf den beiden inneren Kanten große Dornen, außen glatt.

In dem Material der Expedition fand ich 49 Exemplare der Spezies, es waren 20 Männchen und 29 Weibchen, von denen 10 bzw. 16 reif waren. Sie verteilen sich auf folgende Stationen:

Atlantik: 43, 44, 50, 54, 55, 56, 66, 88, 91 (entlang der Küste von Afrika von Sierra Leone bis Kapstadt).

Indik: 182 (nördlich Kokos-Inseln), 215 (östlich Ceylon), 221, 223, 228, 232, 235, 236, 239 (vom Chagos-Archipel über die Seychellen und Amiranten bis östlich Sansibar), 268 (südöstlich Kap-Guardafui), 271 (vor Aden).

Zu diesen Funden kommen die von STEPHENSEN aus der Literatur zusammengestellten und die von CHEVREUX von den Fahrten des Prinzen von Monaco notierten hinzu. Danach findet sich *Scina Rattrayi* ferner im Mittelmeer (Capri, Aeolische Inseln, nordöstlich von Korsika) und im Atlantik „from W. of Ireland to a little south of the equator" (Nordatlantik, Sargasso-See, Guineastrom etc.). Der nördlichste Fund liegt auf 51 ° N. Br., der südlichste auf 33 ° S. Br. Aus der Arktis und Antarktis ist die Art nicht bekannt.

14a. *Scina Rattrayi* var. *Keilhacki* nov. var.

Je drei Männchen und Weibchen des *Rattrayi*-Materiales der Deutschen Tiefsee-Expedition wiesen genau dieselben Größenverhältnisse der Peräopoden, die gleiche Gestalt des Körpers und des Kopfes und dieselbe Zahl der Kiemen auf wie die typischen *Rattrayi*-Exemplare, wichen aber von ihnen in zwei wesentlichen Punkten erheblich ab. Trotzdem die Uebereinstimmung bis in die kleinsten Einzelheiten geht, so kann ich mich doch nicht entschließen, die 6 Exemplare als Art abzutrennen, sie mögen deshalb nur als Varietät zu *Rattrayi* gestellt werden.

Die Verschiedenheit betrifft die Bewehrung der Uropoden und weiterhin die Form des Maxillipeden. An den Uropoden fehlen jene großen Dornen auf den Innenkanten des 3. und den Außenseiten des 1. und 2. Uropoden. Nur ein kleiner Rest dieser Bedornung ist noch an einigen Exemplaren auf der Innenseite des Innenastes des 1. Uropoden nachzuweisen gewesen. Wie die Textfig. 32b, S. 379 zeigt, sind an dieser Stelle einige kleine Höckerchen zu sehen. Im allge-

meinen sind nun aber solche Dornen außerordentlich konstant. Selbst die jüngsten Tiere weisen die Zähne auf, wenn auch ihre Zahl stets geringer ist. Wenn an einem Exemplar die Bedornung auf einem der Uropoden fehlen würde, so würde ich dies für eine zufällige Bildungshemmung ansehen; daß aber hier mehrere Tiere — auch solche anderer Expeditionen — an allen Uropoden die gleiche Rückbildung aufweisen, scheint doch auf ein häufigeres Vorkommen hinzudeuten.

Dazu kommt nun ferner noch der Unterschied am Maxillipeden, der bedeutend größer ist als bei der Stammform (Textfig. 30f, S. 377). Da in den Figuren die Mundgliedmaßen jedes Tieres bei gleicher Vergrößerung gezeichnet und bei der Wiedergabe gleichmäßig verkleinert worden sind, so kann die Verlängerung des Maxillipeden an den Figuren verglichen werden. Das Merkmal läßt sich beim Bestimmen mitverwenden, ohne daß eine zeitraubende Präparation nötig ist. Die Kauladen des Maxillipeden überragen den Mundkegel ganz bedeutend, ihre Spitzen stehen in der Höhe der 2. Antennen, die wie bei der Stammform groß und blattförmig sind.

Es steht demnach diese Varietät — ich habe sie nach dem in Kamerun vor dem Feinde gefallenen Crustaceenforscher Ludwig Keilhack benannt — was den Maxillipeden anlangt, in demselben Verhältnis zur Stammart *Rattrayi* wie die *Scina Wolterecki* zu *Scina oedicarpus*. Was ist die Ursache für diese interessante Konvergenzerscheinung? An eine zwecklose Hypertrophie der Laden des Kieferfußes ist bei der Wichtigkeit des Organs doch kaum zu denken. Hat veränderte Lebensweise, d. h. in diesem Falle Wechsel in der Nahrungsaufnahme, die Umbildung veranlaßt? Leider ist über die Lebensweise der Sciniden so gut wie nichts bekannt!

Die Tiere stammen alle aus dem zentralen Indik (Station 215, 231, 237).

15. *Scina antarctica* nov. spec.

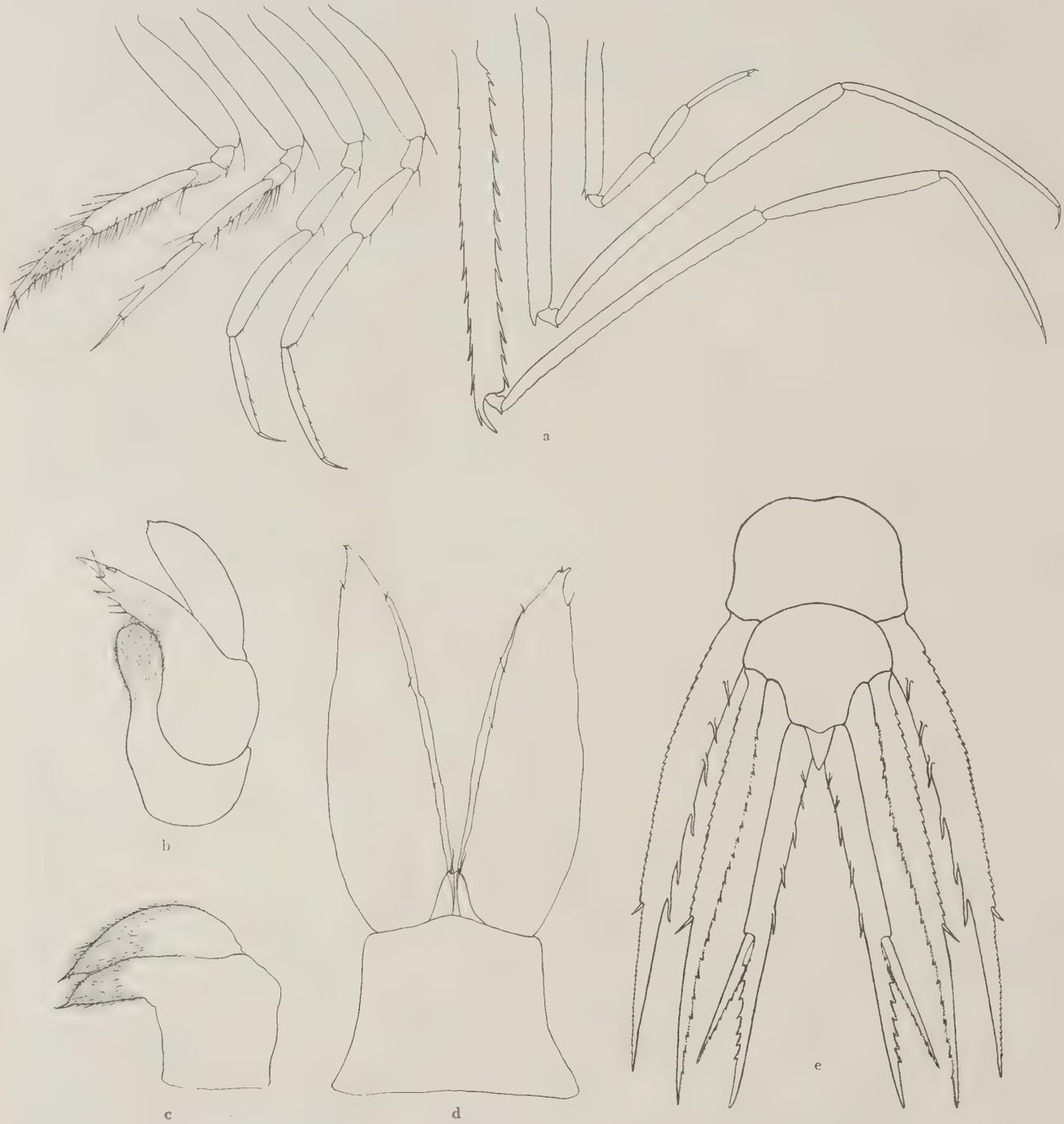
Diese neue Art stimmt in der Gestalt mit *Scina Rattrayi*, der sie am nächsten verwandt ist, vollkommen überein, doch ist sie etwas kleiner.

Der Kopf ist breit und wie der Körper oberseits nicht gekielt. Die kleinen Augen sind nicht vorgewölbt. Die 1. Antennen sind kürzer als das Peräon, die zweigliedrigen Geißeln der 2. Antennen der Weibchen so lang, daß sie sich gerade mit den Spitzen berühren, wenn man sie nach innen umbiegt.

Die Mundgliedmaßen weichen nur sehr wenig von denen der *S. Rattrayi* ab. Der Endit des Basale der 1. Maxille (Textfig. 33 b, S. 382) ist stark zugespitzt und weist dieselbe Ausstattung mit Dornen auf. Der Coxalendit ist lang und breit, distal abgerundet. Die Laden der 2. Maxille (Textfig. 33 c, S. 382) sind noch stärker zugespitzt. Die Oberranddornen sind sehr dünn und kurz und in dem dichten Haarkleid, das die Enden der beiden Laden bedeckt, kaum erkennbar. Am Maxillipeden (Textfig. 33 d, S. 382) ist wiederum der Protopodit fast rechteckig und an der Basis wenig verbreitert, der Innenlobus sehr kurz, die Außenladen dagegen lang und zugespitzt und in eigentümlicher Weise nach außen geschwungen.

Der Schenkel des 1. Peräopoden ist breiter als die folgenden. Carpus und Metacarpus sind gleichlang und zusammen etwas länger als das Femur, auf den Rändern und, was den Metacarpus anlangt, auf der Außenseite reich mit Borsten besetzt. Der Dactylus ist lang. Der

2. Peräopode, beträchtlich schlanker und spärlicher beborstet als der 1., hat gleichlangen Carpus und Metacarpus und langen geraden Dactylus (Textfig. 32 a).



Textfig. 33. *Scina antarctica.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Am 3. und 4. Beine ist nächst dem Femur der Carpus das längste Glied, dann folgt der Metacarpus, während die Tibia nur wenig größer als die Hälfte des Carpus ist. Die Finger sind im Verhältnis kürzer als die entsprechenden der *S. Rattrayi.*

Ein Hauptunterschied von der erwähnten Art findet sich jedoch am 5. Beine. Zwar ist der Typus der gleiche: lange Tibia (fast so lang wie das Femur) und kurzer Carpus (5/9 der Tibia), aber der Metacarpus erscheint wesentlich länger; er ist etwa so lang wie der Carpus. Zweitens ist die Bedornung des Femur eine etwas andere. Von den beiden Vorderkanten trug bei *S. Rattrayi* nur die innere in der letzten Hälfte Dornen, während die äußere nur flach gekerbt war, bei *S. antarctica* sind beide Kanten über die ganze Länge mit Dornen versehen, die sich bei der Seitenansicht decken und nach dem Enddorn zu stark an Größe zunehmen. Der Hinterrand des Schenkels ist mit großen abstehenden Dornen verziert. Der Enddorn hat etwas über Genulänge. Der Dactylus ist klein, jedoch länger als bei *Rattrayi*.

Das 6. Bein stimmt schon eher wieder mit dem der vorhergehenden Art überein. Sein Femur hat die Länge der 5. Tibia, ist schlank und endet distal in einem kurzen Dorn. Er ist wie Tibia, Carpus und Metacarpus auf der Vorderkante flach gekerbt. Das Größenverhältnis dieser Glieder läßt sich angeben zu 9:6:5:7, d. h. der Metacarpus ist länger als der Carpus und die Tibia; er übertrifft auch ähnlich wie bei *latifrons* und *Rattrayi* den Metacarpus des 5. Beines. Der Dactylus ist länger als der entsprechende der *S. Rattrayi*.

Das 7. Thorakalbein endlich ist wesentlich kürzer als das 6. und fast gänzlich unbewehrt. Das Femur trägt am distalen Ende ein oder zwei kleine Dornen. Der Carpus ist auch hier kürzer als die Tibia und der dünne, gerade Metacarpus. Entgegen allen anderen Peräopoden, die gestreckte Dactyli aufweisen, ist der des 7. Beines kurz und am Grunde blasig aufgetrieben, die Spitze scharf umgebogen.

An Kiemen sind vier Paar vorhanden, am 3.—6. Segment.

Die Uropoden (Textfig. 33, S. 382) zeigen nur kleine, aber bestimmte Abweichungen von der vorhergehenden Art. Bei allen sind zunächst die Innenäste bedeutend kürzer als die Stämme, die Uropoden im ganzen daher gestreckter und schlanker. Die Außenäste des 1. und 2. sind kurze, zugespitzte Dornen, der des 3. ist nur um 1/4 kürzer als der Innenast. Wie bei *Rattrayi* trägt der 1. auf der Innenseite — etwas, vor allem proximal, nach der Oberseite verschoben — wenig große Dornen, die Außenkante sowohl des Stammes wie des mit ihm verschmolzenen Innenastes ist fein gesägt. Am 2. Uropoden ist die Außenseite des Stammes fein gezähnt, die des Innenastes dagegen glatt; die Innenseite der Extremität ist in der gewöhnlichen Weise gesägt. Der 3. Uropode zeigt wieder den für *Rattrayi* charakteristischen Querschnitt und wenige lange Dornen auf den inneren Kanten. Das Telson ist länglich-dreieckig und scharf zugespitzt.

Nach dieser Beschreibung ergeben sich als die hauptsächlichsten *S. antarctica* von *Rattrayi* scheidenden Merkmale:

1) die Gestalt des Maxillipeden,
2) am 5. Bein die Bedornung der Vorderkanten des Femur, die große Länge des Metacarpus (= Carpus) und des Dactylus,
3) am 6. Bein ebenfalls die Größe des Metacarpus und Dactylus,
4) am 2. Uropoden das Fehlen größerer Dornen auf der Außenseite.

Die Unterschiede sind nicht sehr groß, trotzdem halte ich *Scina antarctica* für eine gute Art, die sich mühelos von *S. Rattrayi* trennen läßt, und bei so reichem Material, wie es mir zur Verfügung stand, sogar nach nebensächlichen Charakteren, wie den schlankeren Uropoden und

den kleinen Dornen am Ende des 7. Schenkels. In dieser Auffassung werde ich noch bestärkt durch die geographische Verbreitung der Spezies, die mich zu dem Namen veranlaßt hat.

Die 143 Exemplare der Expedition, 93 Weibchen (davon 45 reif) und 50 Männchen (davon 16 reif), sind an folgenden Stationen erbeutet worden:

Atlantik: 36 (westlich Capo Blanco), 132, 135, 136, 139, 142, 145, 149 („von der Bouvet-Insel an der Eisgrenze entlang" bis nördlich Enderbyland; 149 fast südlichster Punkt der Expedition 62° 26').
Indik: 228, 230 (zwischen Chagos-Archipel nnd Seychellen).

136 Tiere stammen aus der Antarktis. Das Stationsverzeichnis gibt für die Stationen 132 bis 149 Oberflächentemperaturen von —0,3° bis —1,5°, als Bodentemperaturen +0,5° bis —0,5 an. Demgegenüber stehen 3 Tiere aus dem Atlantik und 6 aus dem zentralen Indik. Die Oberflächentemperaturen an den Stationen 36, 228 und 230 betrugen 24,4°, 27,7° und 27,8°, die Bodentemperatur bei Station 228 (3460 m) 1,8°. Obgleich die meisten Sciniden keineswegs ausgesprochene Tiefenformen sind, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß die Exemplare aus den tropischen Meeresteilen aus größerer Tiefe stammen oder durch Strömungen verschlagen sind und daß die eigentliche Heimat der Art in der Antarktis zu suchen ist.

Wenn wirklich *S. antarctica* stenotherme Kaltwasserbewohnerin ist, dann eröffnen sich interessante Ausblicke auf ihre Beziehung zu *Scina Rattrayi*. Handelt es sich um vikariierende Arten, die aus einer gemeinsamen Wurzel entstanden sind, die eine unter Anpassung an das kalte, die andere unter Anpassung an das warme Wasser? Oder sind beide nur Erscheinungsformen ein und derselben Art, die überall je nach der Temperatur des Wassers entstehen können?

E. Die *Tullbergi*-Gruppe.

16. *Scina Tullbergi* (BOVALL.).

Tyro Tullbergi 1885 BOVALLIUS, Bih. t. k. Svenska Vet. Akad. Handl., 10, No. 14, p. 15; 1887 BOVALLIUS, Vega-Exp. Vetensk. Jakttagelser, 4, p. 532, pl. 40, fig. 4—10; 1887 BOVALLIUS, K. Svenska Vet. Akad. Handl., 21, No. 5, p. 23, pl. 3, fig. 1—9.

Scina Tullbergi 1901 VOSSELER, Plankton-Exp. II, G. e. p. 113.

Tyro pacifica 1887 BOVALLIUS, Bih. t. k. Svenska Vet. Akad. Handl. 11, No. 16, p. 4; 1887 BOVALLIUS, K. Svenska Vet. Akad. Handl. 21, No. 5, p. 25, p. 10—17.

Scina pacifica 1901 VOSSELER, Plankton-Exp. II, G. e. p. 113; 1906 TATTERSALL, Fisheries Ireland Sc. Invest. 1905, IV, p. 14; 1919 CHEVREUX, Bull. Intern. Mus. océanogr. Monaco, No. 325; 1918 STEPHENSEN, Danish océanogr. Exped. 1908—10, II, Biology, D. 2, p. 29.

Scina concors 1895 STEBBING, Trans. Zool. Soc. London, 13, 10, p. 360.

Alle Beobachter stimmen mit BOVALLIUS darin überein, daß die Arten *Scina Tullbergi* und *S. pacifica* sehr nahe verwandt sind. So schreibt z. B. STEBBING 1903: „The differences between this species (*pacifica*) and the earlier *Tyro Tullbergi* BOVALL., 1885, are as Dr. BOVALLIUS himself remarks, very slight." Der weitere Schritt, die Vereinigung der beiden Arten, ist jedoch von keinem der Autoren gemacht worden; vermutlich wohl deshalb nicht, weil das Material immer sehr beschränkt war, weil immer nur wenige Stücke zu gleicher Zeit zur Beobachtung gekommen sind. Aus meinem Material ließ sich natürlich viel eher ein Ueberblick über vorkommende Variationen gewinnen, hat doch allein die Deutsche Tiefsee-Expedition 47 Tiere der Art gefangen. Danach muß ich die Identität der *S. Tullbergi* und *pacifica* als sicher annehmen, ja noch mehr, ich betrachte sogar *Scina concors* nur als Varietät der *Tullbergi*, was auf den ersten Blick befremdlich erscheinen mag.

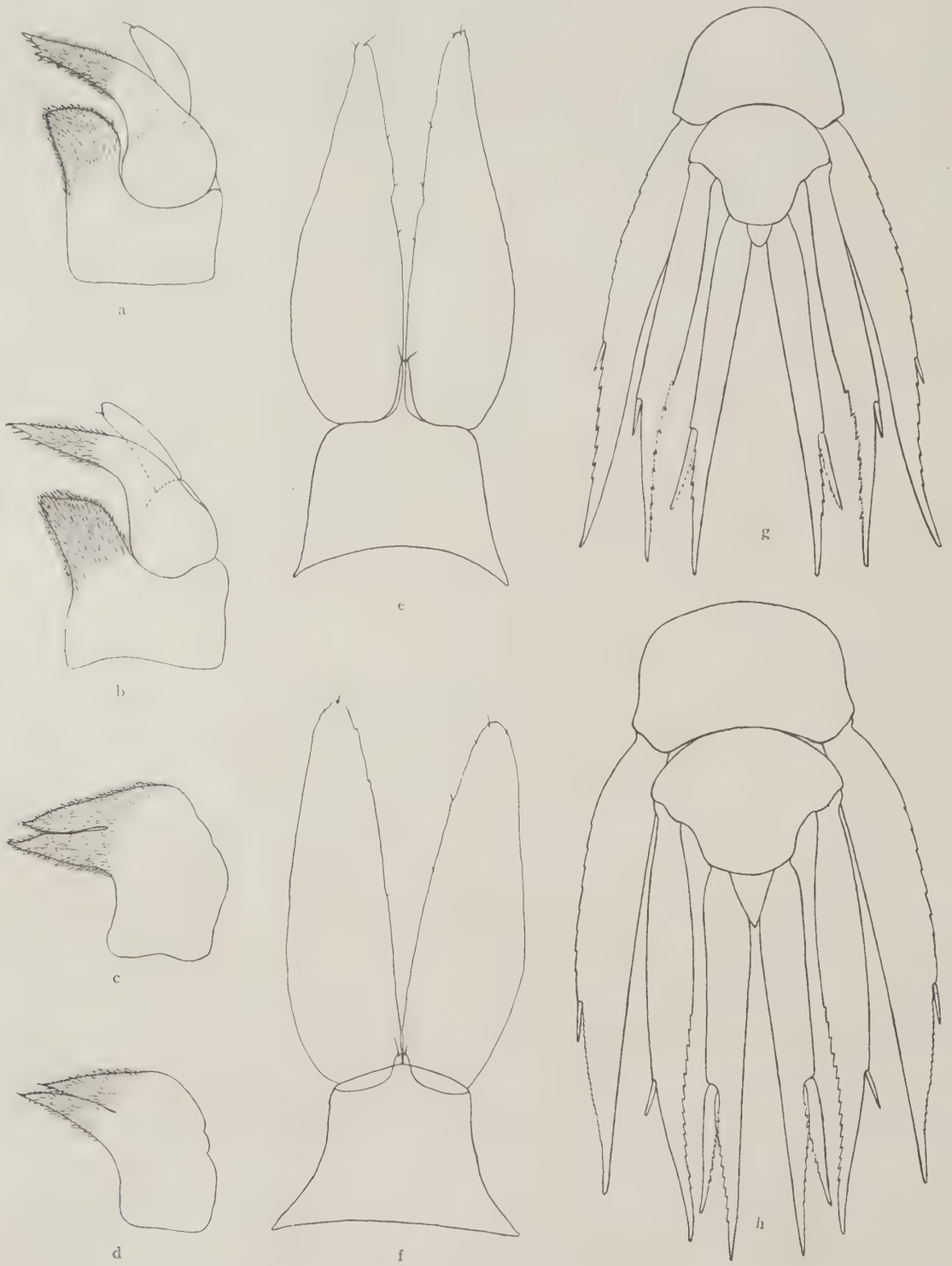
Wenn man zunächst einmal die von Bovallius gegebenen Beschreibungen aufmerksam vergleicht, so wird man mir zustimmen müssen, daß der Unterschied der Arten *S. pacifica* und *Tullbergi* im wesentlichen auf der Beschaffenheit des 5. und 6. Beines beruht. Alle anderen wichtigen Merkmale stimmen überein; was sonst noch abweicht, ist entweder bedeutungslos oder kann durch individuelle Variation erklärt werden. Für wichtig halte ich vor allen Dingen die Uebereinstimmung im Gesamthabitus und im Bau des Kopfes, ferner im Bau der ersten Gliedmaßen und in der Uropodenbewehrung und besonders noch die absolute Gleichheit der Mundgliedmaßen. Unwichtig sind meiner Ansicht nach die Angaben über die relative Länge und Breite der Uropoden-Außenäste.

Am 5. und 6. Bein variiert nun erstens das Längenverhältnis Tibia : Carpus : Metacarpus in gewissen Grenzen und zweitens die relative Breite dieser Glieder. Es ist nach Bovallius:

		Tullbergi	*pacifica*
5. Peräopode.	Femur:	gerade, 7mal länger als breit	
	Vorderrand	glatt	
	Hinterrand	mit Dornen besetzt	
	Enddorn	gebogen, ein wenig länger als das Genu	doppelt, nicht länger als Genu
	Tibia	stark verlängert (Tibia : Carpus = 28 : 15)	viel länger als der Carpus
	Carpus	„linear"	verbreitert, „somewhat tumid"
	Metacarpus	$^2/_3$ Carpus; „linear"	kürzer als Carpus
	Dactylus	$^2/_5$ Metacarpus; lang, dünn, schwach gebogen	kaum $^1/_4$ Metacarpus
6. Peräopode		schlank, Glieder „linear", nicht aufgetrieben	Carpus und Metacarpus etwas aufgetrieben

In dieser Tabelle ist wiederum am bedeutendsten der Unterschied am Carpus und Metacarpus, hier geradlinige, da durch Drüsen aufgetriebene Glieder. Diese Differenz kommt auch in den Figuren bei Bovallius sehr gut zum Ausdruck. Ob aber die beiden Arten sich darauf aufbauen lassen, erscheint mir mehr als zweifelhaft. Auch andere Arten weisen solche durch Drüsen aufgetriebene Carpi (seltener Metacarpi) auf, z. B. *S. marginata, uncipes, oedicarpus* etc. Da ist es beinahe die Regel, daß kein Stück dem anderen gleicht, der Grad der Schwellung ist sehr verschieden. So ist es auch hier. Bald finden sich an beiden Beinen, am 5. sowohl als am 6., Carpus und Metacarpus dick angeschwollen, bald nur am 6., und da mitunter bloß der Carpus; in selteneren Fällen ist nur das 5. Bein etwas verdickt; vielfach ist überhaupt keine Schwellung zu beobachten. Das heißt aber weiter nichts, als daß *S. Tullbergi* und *pacifica* in bezug auf das Hauptmerkmal durch Uebergänge verbunden sind. Eine reine Trennung der gefundenen Exemplare nach zwei Arten war unter diesen Umständen natürlich unmöglich. Ebensowenig ließ sich aber irgendwelche andere Regel für das Auftreten der Drüsenschwellung aufstellen. Ursprünglich nahm ich an, daß besonders alte Tiere dadurch gekennzeichnet wären. Nachdem sich dies als trügerisch erwiesen hatte, versuchte ich Männchen und Weibchen an der Hand des Charakteristikums in der Hoffnung zu trennen, daß vielleicht die Verdickung einem der beiden Geschlechter besonders eigen, also ein sekundäres Geschlechtsmerkmal wäre. Das glückte mir aber ebensowenig wie eine Sonderung in geographische Rassen oder entsprechend der verschiedenen Wassertemperatur. Die Bedeutung der Drüsen ist mir ebensowenig klar geworden wie Garbowski, der sich eingehender damit beschäftigt hat.

Aehnlich steht es mit den Proportionen der Glieder des 5. und 6. Beines. Am 5. wechselt der Metacarpus etwas in der Länge, von ca. 1/2 bis fast gleich Carpus; am 6. sind die Proportionen



Textfig. 34. *Scina Tullbergi.* a, c, e, g 1. Maxille, 2. Maxille, Maxillipede und Uropoden der Stammform, b, d, f, h die gleichen Teile des *concors*-Typs.

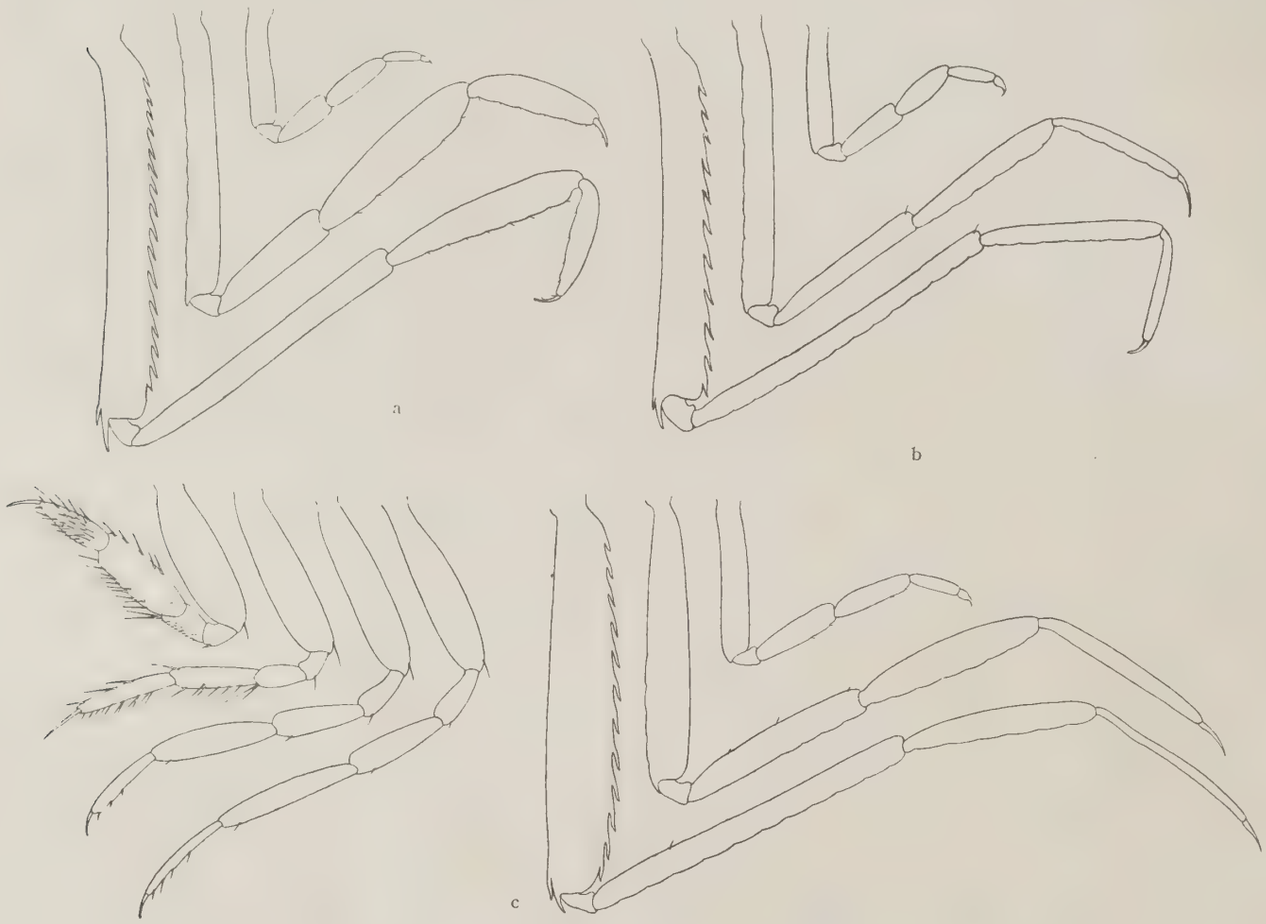
Tibia : Carpus — sie schwanken um 1 : 1 — und die Größe des Metacarpus veränderlich, der aber stets etwas länger als der halbe und kleiner als der ganze Carpus ist. Was die übrigen Unterschiede anbelangt, so halte ich sie, wie schon erwähnt, für bedeutungslos. Man darf nicht vergessen, daß auch die Bovallius'schen wie beinahe alle die ersten Beschreibungen nach einzelnen Exemplaren erfolgten, und daß, da man einen Ueberblick über die ganze Gruppe noch nicht besaß, in diesen Beschreibungen die für die Arttrennung wichtigen Merkmale genau so gut oder schlecht aufgezählt und beschrieben wurden, wie jedes andere kleine, zufällige und variable. Wer aber einmal ein so großes Material wie meines in die Hand bekommt, der wird sofort die Notwendigkeit einer viel großzügigeren Systematik einsehen. Die Artenzahl würde sonst im Handumdrehen ins Unmögliche wachsen. Ich betrachte deshalb die beiden Arten für identisch, und, da die *S. Tullbergi* die ältere ist, muß natürlich dieser Name bestehen bleiben.

S. concors ist überhaupt nur einmal, von Stebbing, in einem Exemplar, einem Männchen, gefunden worden. Stellt die var. *pacifica* das eine Extrem der Variabilität und *S. Tullbergi* die Mittel- oder Normalform dar, so würde man *S. concors* als das andere Extrem bezeichnen können. *S. concors* stimmt mit Bezug auf die Hauptcharaktere mit *S. Tullbergi* vollkommen überein, wieder sind Habitus, Kopfform, erste Beinpaare, Uropodenbewehrung und Bau der Mundgliedmaßen die gleichen. Was abweicht, ist in der Hauptsache nur die Beschaffenheit des 5. und 6. Beines. Am 5. Bein ist das Femur breiter (ob doppelter oder einfacher Enddorn, ist, wie weiter unten gezeigt werden wird, nebensächlich), Tibia, Carpus und Metacarpus sind schlanker, der Metacarpus auch länger. Am 6. Beinpaar finden sich ähnliche Differenzen. Daß das 5. Femur breiter ist, könnte an und für sich nicht weiter auffallen, da das Stebbingsche Tier ein reifes Männchen ist, und diese sind ja, wie ich das für andere Arten schon mehrfach hervorgehoben habe, durch breitere Thorakal- und Abdominalgliedmaßen ausgezeichnet. Auch die beiden von mir im Tiefsee-Material gefundenen *S. concors*-Exemplare sind reife Männchen, und die „Michael-Sars"-Expedition hat ebenfalls 2 reife Männchen erbeutet. Dagegen findet sich kein einziges reifes Weibchen oder junges Tier, auf die die Beschreibung Stebbings auch nur einigermaßen zutrifft. Ich meine, das Fehlen der Weibchen und jungen Tiere des *S. concors*-Typs ist doch auffällig. Wenn die Verbreiterung des 5. Femur ein sekundäres Geschlechtsmerkmal ist, sollte nicht auch die Verlängerung des 5. und 6. Metacarpus ein solches sein? Nach der Tabelle gewinnt überdies diese Anschauung an Wahrscheinlichkeit: unter dem dem *concors* näher stehenden *Tullbergi*-Typ sind die Männchen, im *S. pacifica*-Typ die Weibchen häufiger. Freilich läßt sich auch hier eine reinliche Scheidung nicht durchführen. Es wird deshalb das Beste sein, die *S. concors* vorläufig als var. *concors* der *S. Tullbergi* unterzuordnen. Die Beschreibung für die Art würde dann folgendermaßen lauten können:

Der Körper ist oberseits ungekielt. Betrachtet man das Tier von oben her, so zeigt die Stirnlinie im allgemeinen einen leicht konvexen Verlauf mit einer seichten Ausbuchtung in der Mitte, zumal bei jüngeren Tieren. Die Kopfform läßt sich demnach am besten vergleichen mit derjenigen, die wir bereits bei *marginata* gefunden hatten. Seitlich ragt das Kopfdach etwas über den Grund der ersten Antennen hinweg, es ist also im vordersten Teile verlängert. Dieses Vorspringen der Kopfdecke und das daraus folgende Abfallen der Stirn nach hinten und unten wird besonders bei Betrachtung der Tiere in Seitenlage deutlich und ist so charakteristisch, daß man wenigstens die Gruppenzugehörigkeit danach feststellen kann.

Die 1. Antennen sind kurz und ziemlich dick, etwa so lang oder kürzer als das Peräon. Die 2. Antennen der Weibchen sind sehr klein, meist nur winzige Schüppchen, die auf der Vorderseite einer seitlichen Beule des Kopfes sitzen.

Die Mundgliedmaßen sind klein. Die erste Maxille (Textfig. 34 a, b) ist durch einen kurzen, breiten Endopoditen und einen schmalen, spitzen Enditen des Basale ausgezeichnet; der Endit des Coxale ist nach der Spitze zu verjüngt. Die Laden der 2. Maxille (Textfig. 34 c, d) sind stark zugespitzt; von den Dornen sind nur die unteren erhalten. Die Außenladen des



Textfig. 35. *Scina Tullbergi.* Peräopoden a, b des *pacifica-* bzw. *Tullbergi*-Typs, c des *concors*-Typs,

Maxillipeden (Textfig. 34 e, f) sind lang, mit abgerundeten Spitzen; der Innenlobus ist sehr kurz, der Protopodit an der Basis kaum verbreitert und ziemlich kurz.

Am 1. Peräopoden fällt auf den ersten Blick das Femur auf, es ist nächst dem 5. das breiteste von allen. Carpus und Metacarpus sind zusammen so lang oder wenig länger als das Femur und dicht mit Borsten besetzt. Der Metacarpus ist wesentlich kleiner als der Carpus und nach dem Finger zu stark verjüngt. Dieser ist lang, ungefähr 1/2 Metacarpus (Textfig. 35).

Carpus und Metacarpus des 2. Beines sind etwa gleichlang und wesentlich schwächer als die entsprechenden Glieder des 1. Beines, auch spärlicher beborstet. Der Dactylus ist ebenfalls lang und gerade.

Das 3. und 4. Bein sind einander sehr ähnlich, jedoch sind am 4. Tibia, Carpus und Metacarpus ein wenig länger. Der Carpus ist unter ihnen am größten, Metacarpus und Tibia sind merklich kürzer, etwa 2/3 des ersten. Der Metacarpus trägt am Hinterrand in der distalen Hälfte einige kurze Borsten. Der Dactylus ist mittellang, wenig gebogen.

Das Femur des 5. Peräopoden ist auf der Hinterkante mit langen Dornen besetzt. Der äußere Vorderrand ist glatt und läuft in einen kurzen Enddorn aus, der die Länge des Genu nicht erreicht. Vor dem Enddorn steht meist ein (seltener zwei) kleinerer Dorn, der in seitlicher Ansicht nicht immer zu bemerken ist, da er der inneren Vorderkante angehört und deshalb leicht verdeckt wird. Fast so lang wie das Femur ist die Tibia (4/5), der Carpus ist jedoch nur halb so lang. Die Größe des Metacarpus schwankt stark, von etwa Carpuslänge bis zur Hälfte desselben. Carpus und Metacarpus können durch Drüsen stark aufgetrieben sein. Der Dactylus ist lang, fast gerade. Tibia, Carpus und Metacarpus sind auf der Vorderkante flach gekerbt und mit winzigen Börstchen besetzt.

Die gleiche Bewehrung findet sich am 6. Peräopoden, der kleiner als der 5. ist. Tibia und Carpus sind zusammen ungefähr gleich Femur, ihr gegenseitiges Längenverhältnis schwankt jedoch etwas. Gewöhnlich, vor allem bei dem *S. pacifica*-Typ ist der Carpus ein wenig größer, er kann aber auch gleich (*S. Tullbergi*) oder sogar etwas kleiner als die Tibia sein (*S. concors*). Der Metacarpus ist bei der ersten Form um ca. 1/3, bei der zweiten um ca. 1/4 kürzer als der Carpus, während er bei der dritten Form den Carpus erreicht. Wie am 5. Bein können Carpus und Metacarpus durch Drüsen aufgetrieben sein (*S. pacifica*), sogar in noch stärkerem Maße, *S. concors* hat nur den Carpus etwas angeschwollen, während der reine *S. Tullbergi*-Typus fast gar nicht angeschwollene Glieder besitzt. Der Dactylus ist etwas länger als am 5. Bein.

Der 7. Peräopode ist bedeutend kleiner als der 6. Tibia + Carpus = Femur; Metacarpus kleiner als Carpus. Der Dactylus ist am Grunde blasig aufgetrieben und hat eine scharf umgebogene, hakenförmige Kralle.

In beiden Geschlechtern sind 4 Paar Kiemen, am 3.—6. Segment, vorhanden.

An den Uropoden (Textfig. 34 g, h) sind die Stämme durchweg länger als die mit ihnen verwachsenen Innenäste. Die Außenäste des 1. und 2. Paares sind ungewöhnlich lange Dornen, der 2. ist gewöhnlich länger als der 1. Der Außenast des 3. ist wohlentwickelt, von wechselnder Breite und 2/3—3/4 so lang wie der Innenast. Die Uropoden sind nur schwach bedornt. Es ist der 1. außen sehr flach gesägt, innen glatt, der 2. außen glatt, innen in der distalen Hälfte in der üblichen Weise gezähnt, der 3. glatt bis auf die einander zugewandten Scherenseiten.

Das Telson ist von dreieckiger Gestalt.

Unter den 48 Exemplaren der Deutschen Tiefsee-Expedition waren 27 Weibchen (reif 14) und 21 Männchen (reif 4). Das größte Exemplar hatte eine Gesamtlänge von 6 mm (Antennen 1,5 mm; Peräon + Pleon 3 mm; Urus + Uropoden 1,5 mm).

Die Fangstationen liegen ohne Ausnahme in tropischen oder subtropischen Meeren.

Atlantik:

26 (nördlich Canaren); 39, 40 (südöstlich Capverden); 54, 55, 64 (Golf von Guinea); 86, 89 (westlich der Kapkolonie).

Indik:

172, 173, 174, 175 (zwischen Neu-Amsterdam und Cocos-Inseln); 226 (Chagos-Archipel); 237 (Amiranten); 268 (südöstlich Cap Guardafui).

Ueber frühere Funde gibt die Zusammenstellung STEPHENSENS Auskunft: Danach ist *S. pacifica* an verschiedenen Stellen des Atlantik „from W. Ireland to a little south of the equator" gefangen worden, ferner an einem Punkte im östlichen Mittelmeer und im Stillen Ozean (Nicaragua). Für *S. Tullbergi* gibt BOVALLIUS den Pazifik (Höhe von Cap Horn) und VOSSELER den Atlantik (Süd- und Nordäquatorialstrom) an. Das *S. concors*-Männchen STEBBINGS stammt aus dem tropischen Atlantik, und ein weiteres notiert CHEVREUX aus dem Atlantik unter 28° 50′ N. Br., 40° 14′ W. L. Nach letzterem Autor hat außerdem die „Prinzessin Alice" 19 Exemplare von *S. pacifica* an 10 Stationen im Atlantik zwischen 26° 37′ und 39° 44′ N. Br. und 8° 0′ und 42° 40′ W. L. gefangen.

17. *Scina similis* STEBB.

1895 *Scina similis* STEBBING, Transact. Zool. Soc. London, Vol. 13, Pt. 10, p. 362, pl. 54 A; 1918 STEPHENSEN, Rep. Danish oceanographical Expeditions, 1908—1910, p. 29; 1919 CHEVREUX, Bull. intern. Mus. océanogr. Monaco, No. 325.

STEBBING hat den Namen für die Art wegen ihrer großen Aehnlichkeit mit *S. Tullbergi*, *pacifica* und *concors* gewählt. Nachdem ich nun die drei Spezies vereinigt habe, könnte es inkonsequent erscheinen, daß ich *S. similis* als Art aufrecht erhalte. Maßgebend für diese Entscheidung war der Umstand, daß alle die Exemplare, die ich als *S. similis* bestimmt habe, die Hauptmerkmale (darunter besonders die Form des 7. Fingers) rein zeigten und daß trotz geringer Variabilität anderer Charaktere eine Trennung von *S. Tullbergi* stets leicht möglich war. Sollten spätere Expeditionen zweifelhafte Stücke mit intermediären Merkmalen zutage fördern, dann würde es natürlich das Beste sein, auch *S. similis* der *S. Tullbergi* als Varietät anzugliedern.

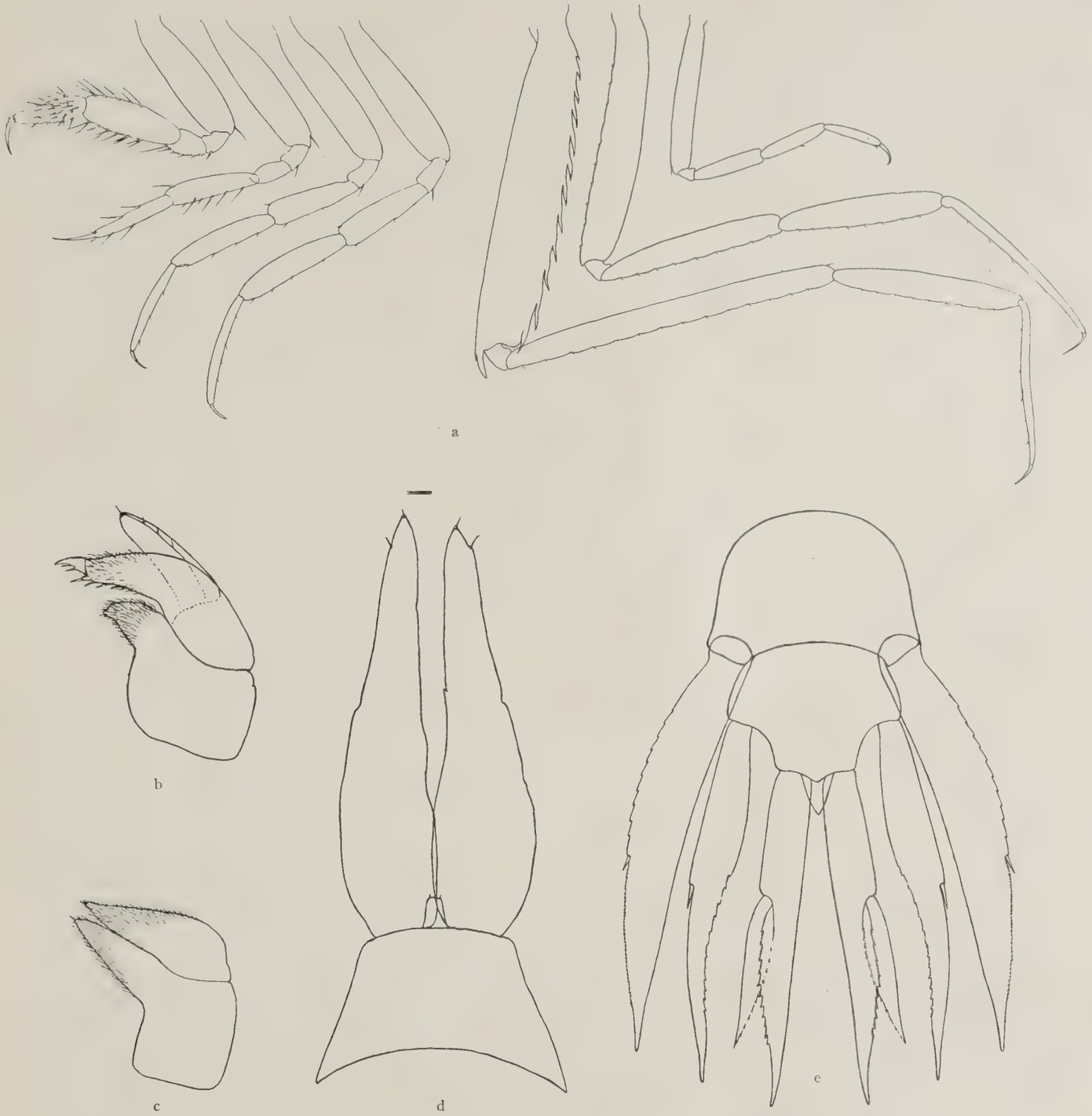
„The head is dorsally smooth, truncate or even slightly convex between the antennae", schreibt STEBBING. Ihm ist also auch die eigentümliche Bildung des Kopfes aufgefallen, die mehr oder weniger deutlich bei allen zu dieser Gruppe gehörigen Arten wiederkehrt und für *S. Tullbergi* beschrieben wurde.

Die 1. Antennen sind höchstens so lang oder kürzer als das Peräon. Die 2. Antennen der Weibchen sind fast ganz rudimentär, kleine Schüppchen, die wohl deshalb auch von STEBBING nicht besonders beschrieben wurden.

Die Mundgliedmaßen stimmen aufs genaueste mit denen der *S. pacifica* überein. So ist an der 1. Maxille (Textfig. 36 b) der Endit des Coxale distal verjüngt, der Endit des Basale etwas kräftiger, stark gebogen und länger als der breite Endopodit. An der 2. Maxille (Textfig. 36 c) sind beide Laden nur in eine Spitze ausgezogen, die von je einer Borste gekrönt werden, die oberen Kaudornen fehlen. Die nahe Verwandtschaft zu *S. pacifica* offenbart sich besonders im Bau des Maxillipeden, dessen schmaler, kurzer Protopodit 2 lange, zugespitzte Außenladen und einen sehr kurzen Innenlobus trägt (Textfig. 36 d).

Von den 4 ersten Thorakalgliedmaßen ist die erste in allen Gliedern die breiteste. Carpus und Metacarpus sind etwas länger als das Femur, stark beborstet auf den Kanten und, was den Metacarpus anbelangt, auch auf der Außenseite. Der letztere ist außerdem, wie bei *Tullbergi*, durch starke Verschmälerung in der distalen Hälfte bemerkenswert, was sich im Verlauf der oberen Kante zeigt. Der Carpus ist merklich größer als der Metacarpus. Der Finger ist sehr lang (Textfig. 36 a).

Im Gegensatz zum 1. Bein ist das 2. nur sehr spärlich bedornt: Metacarpus = Carpus: beide = Femur. Der Finger ist ebenfalls lang und gerade.



Textfig. 36. *Scina similis*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Die 3. und 4. Peräopoden sind durchaus *pacifica*-ähnlich. Die Proportion Femur: Tibia; Carpus: Metacarpus kann mit 12:6—7:8:7 bzw. 8 angegeben werden, d. h. die Tibia ist kürzer

als der Carpus, der Metacarpus ist am 3. kleiner, am 4. so groß wie dieser und damit verhältnismäßig länger als bei *Tullbergi*. Die Hinterkanten sind mit kleinen Borsten in regelmäßigen Abständen besetzt.

Das Femur des 5. Peräopoden ist breit, blattförmig, und auf seinem Hinterrande mit einer Reihe starker Dornen bestanden (die Zahl 14, die STEBBING angibt, ist natürlich nicht konstant). Sein äußerer Vorderrand ist glatt und läuft in einen kurzen Enddorn, der höchstens Genu-Länge erreicht, aus. Die innere Vorderkante ist nur im distalen Drittel des Femur noch schwach angedeutet und ist zuweilen noch mit einem oder zwei Zähnen ausgerüstet, die an oder auf den Enddorn zu stehen kommen. Es wird dann der Eindruck erweckt, als ob, wie BOVALLIUS in bezug auf *S. Tullbergi* bemerkt, ein doppelter Enddorn vorhanden wäre. So lang oder beinahe so lang wie das Femur ist die Tibia, während der Carpus nur etwa deren halber Länge gleichkommt. Noch etwas kleiner ist der Metacarpus (ca. 3/4—5/6 des Carpus). Dieser ist außerdem durch geringe Stärke ausgezeichnet. Der Finger ist lang, wenig gebogen. Die Vorderränder von Tibia, Carpus und Metacarpus sind mit kleinen Borsten ausgestattet, die an den beiden ersten in Kerben stehen.

Das 6. Bein ist kürzer als das 5. (4 : 5) und wesentlich anders proportioniert. Einmal ist die Tibia viel kürzer als das Femur (2/3), und da zweitens der dünne Metacarpus so lang wie die Tibia ist, bleibt der Carpus das kleinste Glied. Es ist Carpus : Metacarpus = 5 : 6—7. Die Vorderränder aller dieser Glieder sind mit feinen Härchen bestanden; Femur, Tibia und Carpus sind außerdem gekerbt. Der Dactylus ist wiederum lang und gerade.

Das 7. Bein ist kaum halb so lang wie das 6. Tibia, Carpus und Metacarpus, in der Größe wenig verschieden, sind zusammen etwas länger als das Femur. Der Dactylus ist lang, schwach gebogen und an der Basis nicht aufgetrieben. Durch dieses Merkmal kann *S. similis* sofort von *S. pacifica* unterschieden werden.

Die Art hat 4 Kiemenpaare, die zum 3.—6. Thoraxsegment zu rechnen sind.

An den Uropoden (Textfig. 36 e) ist das Größenverhältnis Stamm zu Innenast nicht gleich. Es ist:

am 1. der Ast kürzer als der Stamm, am 2. der Ast wenig länger als der Stamm, am 3. der Ast merklich länger als der Stamm. Die Außenäste der ersten beiden Uropoden sind zu Dornen reduziert, der des 2. ist etwas länger als der des 1. Am 3. Uropoden ist der Außenast breit und fast 3/4 des Innenastes. Die Bewehrung der Extremitäten ist, wie folgt: 1. Uropode: Stamm und Ast außen fein gezähnt, innen glatt. 2. Uropode: außen glatt; innen distales Viertel des Stammes und proximale 2/3 des Innenastes schwach gezähnt. 3. Uropode: glatt bis auf die einander zugewandten Seiten der Aeste, die fein gesägt sind.

Das Telson hat die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks und ist länger als breit.

Das größte von mir gemessene Tier hat eine Gesamtlänge von 6 mm (Antennen 1,5 mm; Peräon + Pleon 3 mm; Urus + Uropoden 1,5 mm).

Die Hauptmerkmale der Art sind also:

1) die Form der Stirn,
2) die geringe Größe der 2. Antennen der Weibchen,
3) die Proportionen des 3. und 4. Beines; Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 12 : 6—7 : 8 : 7 bzw. 8,

4) die Proportionen des 5. Beines Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 11 : 10 : 6 : 5,

5) die Proportionen des 6. Beines Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 18 : 13 : 11 : 14,

6) die langen Dactyli an allen Peräopoden einschließlich des 7.,

7) die Bewehrung der Uropoden.

S. similis ist von Stebbing nach einem einzigen Exemplar beschrieben worden. Die Tiefsee-Expedition hat 24 Tiere, nämlich 13 Weibchen (8 reif) und 11 Männchen (6 reif) gefangen:

Atlantik: 14 (westlich C. Finisterre); 54, 55 (Golf von Guinea); 66 (westlich Kongo-Mündung);

Indik: 174 (indischer Südäquatorialstrom); 207 (Nordspitze von Sumatra); 221, 226, 228, 229, 231, 232, 233, 235, 236, 239 (vom Chagos-Archipel, über Seychellen und Amiranten bis Sansibar).

Die Exemplare Stebbings und Stephensens stammen aus dem Atlantik (3° 0′ N. Br., 7° 43′ W. L.) und dem Mittelmeer (38° 7′ N. Br., 15° 43′ W. L.). Außerdem erwähnt Chevreux 4 Exemplare von zwei Stationen im Atlantik zwischen 34 und 35° N. Br. und 12 und 32° W. L. Es scheint danach *S. similis* eine stenotherme Warmwasserform zu sein.

18. *Scina nana* nov. spec.

Auch diese neue Art stimmt in den meisten Punkten mit *S. Tullbergi* überein; nur wenige Merkmale weichen ab. Wie aus den unten gegebenen Maßen reifer Tiere hervorgeht, ist *Scina nana* viel kleiner als *S. Tullbergi* und wohl die kleinste aller bisher bekannt gewordenen Sciniden. Anfangs neigte ich der Auffassung zu, es handle sich bei den hierhergehörigen Stücken um früh reif gewordene Exemplare einer anderen Art; dagegen sprach jedoch die Zahl der Pleopodenglieder, die immer einen guten Wertmesser für das relative Alter der Tiere abgibt. Die Zahl war bei den reifen Exemplaren die gleiche wie bei reifen *S. similis*- oder *Tullbergi*-Weibchen.

In der Gestalt stimmt *S. nana* völlig mit *S. Tullbergi* überein. Die 1. Antennen sind kurz und kräftig, die Stirn ist schmal und etwas konvex, der Kopf dachförmig vorgezogen und nach unten schräg abfallend. Die 2. Antennen der Weibchen sind außerordentlich klein, nicht mehr als winzige Schüppchen. Der Körper ist oberseits ungekielt.

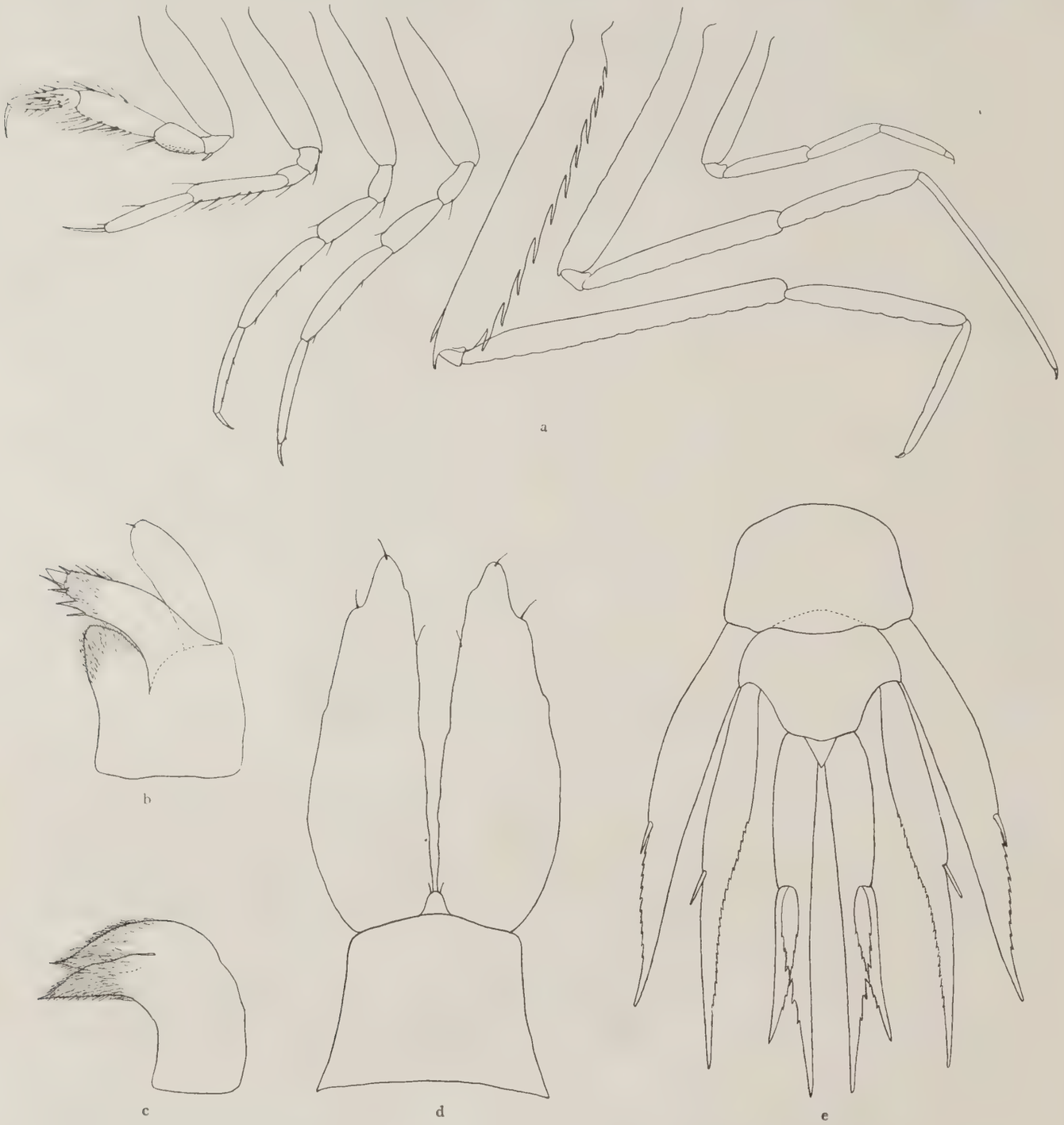
Die Mundteile lassen die Zugehörigkeit zur *S. Tullbergi*-Gruppe sofort erkennen. Der Innenast der 1. Maxille (Textfig. 37 b) ist breit und kurz, der Basalendit kurz, mit kurzer breiter Spitze und mehreren spitzen Dornen versehen, der Endit des Coxale distal verjüngt. Die 2. Maxille (Textfig. 37 c) hat schmale zugespitzte Laden, denen die oberen Kaudornen fehlen. Der Maxillipede (Textfig. 37 d) besitzt einen schmalen, kurzen Protopoditen, einen sehr kleinen Innenlobus und lange schmale Außenladen.

Von den vier ersten Beinpaaren (Textfig. 37 a) ist auch bei *S. nana* das 1. das breiteste. Carpus und Metacarpus dieses Beines sind so lang wie das Femur und spärlich beborstet. Der Metacarpus zeigt die charakteristische, starke Verschmälerung nach dem etwa halb so langen Dactylus zu.

Am 2. Peräopoden sind Carpus und Metacarpus gleichlang, dünn, noch spärlicher beborstet und zusammen wieder gleich dem Femur. Der Dactylus ist halb so lang wie der Metacarpus.

Die 3. und 4. Peräopoden sind durch langen Carpus und kurze Tibia gekennzeichnet. Es ist Tibia : Carpus : Metacarpus = 5 : 9 : 7. Der Schenkel ist nur halb so lang wie der Rest des Beines. Die Dactyli sind mittellang.

Der 5. Peräopode zeigt das Gruppenmerkmal, einen kleinen Enddorn am Femur und davor einen oder zwei weitere Dornen, die der inneren Vorderkante angehören. Der Hinterrand



Textfig. 37. *Scina nana*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

des Schenkels ist mit langen Dornen bewehrt. Der Schenkel ist nur sehr wenig länger als die Tibia. Diese ist doppelt so lang wie der Carpus (23 : 12) und 3mal so lang wie der Meta-

carpus (23:7). Die Glieder sind auf der Vorderkante flach gekerbt. Der Dactylus ist auffällig klein.

Das schlanke Femur des 6. Beines erreicht 3/4 der Länge des 5. Die gleiche Länge haben Tibia und Carpus zusammen. Alle drei sind auf der Vorderkante flach gekerbt. Die Tibia ist größer als der Carpus (13:9). Der Metacarpus ist stark verlängert, im Mittel hat er ungefähr die Größe der Tibia; er kann größer sein als diese, meist ist er jedoch kleiner. Da der Metacarpus nun außerdem noch viel dünner als der Carpus ist, so wirkt er bei der Betrachtung noch länger, als er ist, und wird so zu einem Bestimmungsmerkmal, an der Hand dessen man die Art sofort von ihren nächsten Verwandten unterscheiden kann. Der Dactylus ist wiederum sehr klein.

Das 7. Bein ist im Verhältnis zum 5. und 6. recht kurz, nur zirka von der Größe des 5. Femur. Tibia und Carpus sind gleichgroß, beide zusammen so lang wie das Femur. Der Metacarpus ist etwas kleiner als der Carpus. Der Dactylus ist sehr klein, an der Wurzel verdickt mit dünner, scharf umgebogener Kralle.

S. nana hat in beiden Geschlechtern vier Kiemenpaare, am 3.—6. Thoraxsegment.

Die Form des Urus (Textfig. 37 e) und die Bewehrung der Uropoden stimmen in den Grundzügen mit denen der *S. Tullbergi* überein. Alle Uropoden sind an der Basis ziemlich breit, die Aeste verschmälern sich jedoch stark und sind spitz ausgezogen. Am 1. ist der Stamm länger, am 2. ungefähr so lang und am 3. kürzer als der Innenast. Die Außenäste des 1. und 2. sind lange Dornen, der 3. ist nur um 1/4 kürzer als der Innenast. Der 1. Uropode ist glatt bis auf die Außenseite des Innenastes, der 2. ist nur in den letzten zwei Dritteln in der üblichen Weise gesägt, und am 3. sind nur die Scherenseiten gezähnt, die des Innenastes gröber als die des Außenastes.

Das Telson ist klein und hat die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks.

Reife Tiere — Männchen und Weibchen sind nicht verschieden — haben eine Gesamtlänge von etwa 4,5 mm, wovon auf die 1. Antennen 1 mm, auf Peräon + Pleon 2,5 mm und auf den Urus 1 mm kommen.

Die Hauptmerkmale der Art sind demnach folgende:

1) die Gestalt und die Form des Kopfes,
2) der 1. Schenkel ist breiter als die folgenden,
3) am 3. und 4. Bein verhalten sich Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10:4:7:5 bzw. 6,
4) Hinterrand des 5. Femur bedornt, Vorderrand bis auf ein oder zwei Dornen glatt; Tibia lang, Metacarpus kurz, Dactylus sehr klein,
5) am 6. Bein ist die Tibia länger als der Carpus, Metacarpus sehr lang, zirka = Tibia, Dactylus sehr klein,
6) 7. Dactylus klein, am Grunde aufgetrieben,
7) Uropodenbewehrung wie bei *Tullbergi*,
8) die geringe Größe.

Die Fangausbeute der Tiefsee-Expedition beträgt für *S. nana* 9 Exemplare, 3 Männchen (2 reif) und 6 Weibchen (3 reif).

Die Gläser trugen die Stationsnummern 55 (Golf von Guinea), 91 (Kap Agulhas), 221, 228, 231, 232, 235 (Indik vom Chagos-Archipel zu den Amiranten).

19. *Scina setigera* nov. spec.

Zieht man lediglich den allgemeinen Habitus und die Proportionen der Thorakalfüße zum Vergleich heran, so ist auch *S. setigera* von den nächsten Verwandten schwer zu trennen. Einige Eigenarten erleichtern jedoch die Bestimmung ganz wesentlich und beweisen die Artberechtigung. Außer den gestreckten und schmalen Uropoden kommen als solches Merkmal der Bau der Mundteile, im besonderen des Maxillipeden mit seinen breiten, nicht zugespitzten Außenladen in Betracht und außerdem das Auftreten je einer langen, feinen Borste über dem Dactylus am 5. und 6. Peräopoden. Dazu kommt dann noch die geringe Größe; denn *S. setigera* ist kleiner als *S. Tullbergi* und *similis,* wenn auch etwas länger als *S. nana.*

Die Form des Kopfes ist die für die ganze Gruppe charakteristische. Das Dach ist über den Antennen wenig emporgewölbt und springt vor, so daß die Stirn nach hinten-unten abfällt. Von oben gesehen, erscheint die Stirnlinie schwach konvex.

Die 1. Antennen stehen etwas weiter voneinander als bei *Scina Tullbergi* und *similis* und sind kürzer als das Peräon. Die 2. Antennen sind kleine Schüppchen.

An der 1. Maxille (Textfig. 38b) ist wieder der Endopodit kurz und breit; das Basale, ebenfalls kräftig und kurz, überragt mit seinen breiten Enddornen kaum die Spitze des Endopoditen. Die 2. Maxille (Textfig. 38c) zeigt die für die Gruppe typische Form. Beide Enditen, sowohl der des Protopoditen als der des Astes sind zugespitzt und nur mit einem Kaudorn, dem unteren der beiden ursprünglich vorhandenen, besetzt. Am Maxillipeden (Textfig. 38d) ist der Protopodit fast rechteckig, an der Basis wenig verbreitert. Er trägt einen sehr kleinen höckerartigen Innenlobus und breite, distal abgerundete Außenladen.

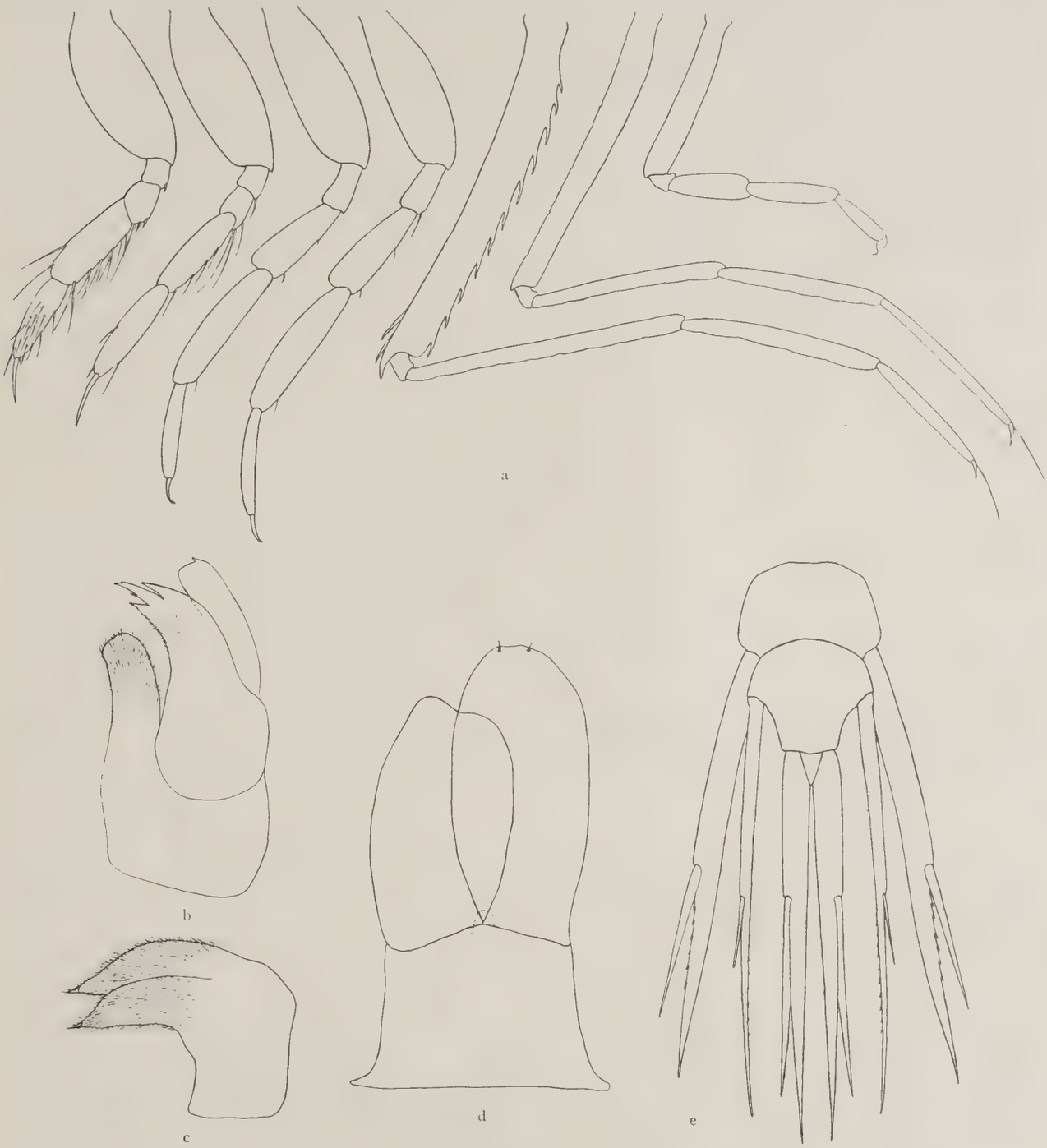
Von allen Gliedmaßen der Brust ist die 1. die breiteste; ihr Femur übertrifft sogar noch das des 5. Beines. Carpus und Metacarpus sind zusammen etwas länger als der Schenkel, und von ihnen wieder ist der letztere etwas kleiner als ersterer und distal stark verjüngt. Beide sind stark beborstet. Der Finger ist länger als der halbe Metacarpus (Textfig. 38a).

Am 2. Beine sind Carpus und Metacarpus gleichgroß, zusammen etwas länger als der Schenkel und spärlich beborstet. Der Finger hat die halbe Länge des Metacarpus und ist fast gerade.

Die Proportionen des 3. und 4. Beines decken sich annähernd mit denen von *S. Tullbergi.* Es ist Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10:5 bzw. 6:8:5 bzw. 6. Es ist demnach das 4. Bein ein wenig größer und sein Metacarpus im Verhältnis zum Carpus etwas länger als am 3. Bein. Auf dem Hinterrand des 3.—5. Gliedes stehen nur wenige kleine Borsten. Der Finger ist lang und wenig gebogen.

Der Schenkel des 5. Peräopoden trägt auf seinem Hinterrande große Dornen; die äußere Vorderkante ist glatt und läuft in einen kurzen Enddorn aus; die innere Vorderkante hat distal dicht vor dem Enddorn zwei lange Zähne. Nächst dem Femur ist die Tibia das größte Glied, dann folgt der Carpus und weiter der Metacarpus. Die Größenverhältnisse lassen sich zahlenmäßig durch die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 20:16:11:8 ausdrücken. Tibia und Carpus sind vollständig unbewehrt, ebenso der Metacarpus bis auf eine lange, dünne, aber starke Borste am distalen Ende des Hinterrandes. Diese Borste steht in der Verlängerung des Metacarpus und überragt den kleinen Finger um etwa das Dreifache.

Die gleiche Borstenbildung findet sich auch am 6. Beine, das nur um ungefähr 1/7 kürzer als das 5. ist. Die Längenverhältnisse seiner Glieder nähern sich denen von *Scina similis*, indem



Textfig. 38. *Scina setigera*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden,

Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus sich wie 17 : 11 : 9 : 10 verhalten, der Metacarpus also verlängert ist. Der Schenkel ist bedeutend schmäler als der 5., nicht halb so breit wie der 1. und verjüngt sich distal stark.

Etwa von der gleichen Stärke ist das 7. Bein. Der Schenkel hat die Länge von Tibia und Carpus zusammen. Dieser ist etwas größer als das vorhergehende und nachfolgende Glied. Das ganze Bein ist völlig unbewehrt. Der Dactylus hat eine blasig aufgetriebene Basis und scharf gebogene kleine Spitze.

Auch *S. setigera* trägt 4 Kiemenpaare, am 3.—6. Thoraxsegment.

Wie erwähnt, sind die Uropoden (Textfig. 38e) im Vergleich zu denen der Verwandten aus der gleichen Gruppe auffallend schmal, besonders die des 2. Paares, die nur dünne Griffel darstellen. Es ist am ersten der Stamm von gleicher Länge wie der Innenast, am zweiten ein wenig kürzer, am dritten dagegen nur reichlich halb so groß wie dieser. Sehr eigenartig sind die relativen Längen der Außenäste. Der des 1. Uropoden ist ziemlich 2/3 so lang wie der Innenast und doppelt so lang und bedeutend stärker als der des 2. Etwas länger noch ist der 3. Uropodenaußenast, der 5/6 des entsprechenden Innenastes erreicht. Alle Uropoden sind nur sehr schwach bewehrt. Der 3. ist ganz glatt, am 1. ist die Außenseite und am 2. die Innenseite des Innenastes mit feinen Zähnen besetzt. Das Telson ist länglich-dreieckig.

Die Hauptmerkmale lassen sich, um noch einmal kurz zusammenzufassen, wie folgt, angeben:

1) Form des Kopfes. Abfallende Stirn, Stirnlinie von oben konvex.
2) 2. Antennen der ♀ klein.
3) Proportion des 3. und 4. Beines. Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10:5 bzw. 6:8:5 bzw. 6.
4) Proportionen des 5. Beines Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 20:16:11:8, lange Borste am Metacarpus, Bewehrung des Femur.
5) Proportionen des 6. Beines Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 17:11:9:10, lange Borste am Metacarpus.
6) 7. Dactylus am Grunde aufgetrieben.
7) Mundgliedmaßen. 2. Maxille zugespitzte Laden; Maxillipede Laden breit abgerundet, Innenlobus sehr klein.
8) 4 Kiemenpaare,
9) Uropoden: 2. sehr dünn; 1. Außenast länger als der 2.; Bewehrung sehr schwach.

S. setigera ist von der Deutschen Tiefsee-Expedition nur in einem Exemplare, einem reifen Weibchen, im tropischen Indik (Seychellen) an der Station 233 gefangen worden.

20. *Scina excisa* nov. spec.

ist als letzte in der *Tullbergi*-Gruppe unterzubringen, obgleich sie auch zu anderen Arten, z. B. *S. borealis,* Beziehungen aufweist. Von dieser Spezies ist sie jedoch infolge ihrer geringen Größe leicht zu trennen, ganz abgesehen davon, daß feinere Bauverhältnisse deutlichere Unterschiede ergeben.

Im allgemeinen Habitus ist *S. excisa* der *Tullbergi* ähnlich. Die Körpersegmente sind oberseits abgerundet, und auch am Kopfe fehlen die Kiele. Die Stirnlinie (von oben gesehen) ist etwas konkav, das Kopfdach ist jedoch nicht so weit vorgezogen wie bei *S. Tullbergi.* Die ersten Fühler sind kurz und kräftig, etwa so lang oder kürzer als das Peräon. Die 2. Antennen

der Weibchen sind von lanzettlicher Gestalt und berühren sich, nach innen umgeschlagen, mit ihren Spitzen.

Die Mundgliedmaßen sind klein. An der 1. Maxille (Textfig. 39b) ist der Endit des Basale breit, die Kaufortsätze sind sehr kräftig. Der Coxalendit ist ebenfalls breit und distal nicht zugespitzt, sondern abgerundet. Die Enddornen an der 2. Maxille (Textfig. 39c) sind schwach. Es trägt die untere zugespitzte Lade nur einen Dorn, die obere breitere dagegen deren zwei. Eigentümlich geformt ist der Maxillipede (Textfig. 39d); er zeigt gewisse Anklänge an die folgenden Arten. Der Protopodit ist ziemlich klein und an der Basis verbreitert. Die beiden Außenladen sind länglich, distal aber nicht verschmälert; der Endrand ist unregelmäßig ausgezackt. Der Innenlobus stellt einen kurzen, von zwei langen Borsten gekrönten Zipfel dar.

Am 1. Peräopoden sind Carpus und Metacarpus zusammen so lang wie der Schenkel, sie verhalten sich zueinander etwa wie 2:3 bis 3,5 und sind, vor allem auf der Hinterkante, und der Außenseite dicht beborstet. Der Dactylus ist lang, er erreicht ungefähr die Hälfte des Metacarpus (Textfig. 39a).

Der 2. Peräopode hat die gewöhnliche Gestalt, gleichlangen Metacarpus und Carpus, die etwas spärlicher beborstet sind und deren Summe dem Femur gleichkommt. Der Dactylus ist wiederum zirka halb so lang wie der Metacarpus.

Die Femora des 3. und 4. Beines sind nicht größer als das des 2. Tibia und Metacarpus sind gleichgroß, letzterer ist aber beträchtlich schwächer und etwas, wenn auch nur wenig, größer als der Carpus. Alle drei Glieder tragen auf der hinteren Kante kurze feine Borsten in regelmäßigen Abständen. Die Dactyli sind lang und wenig gebogen.

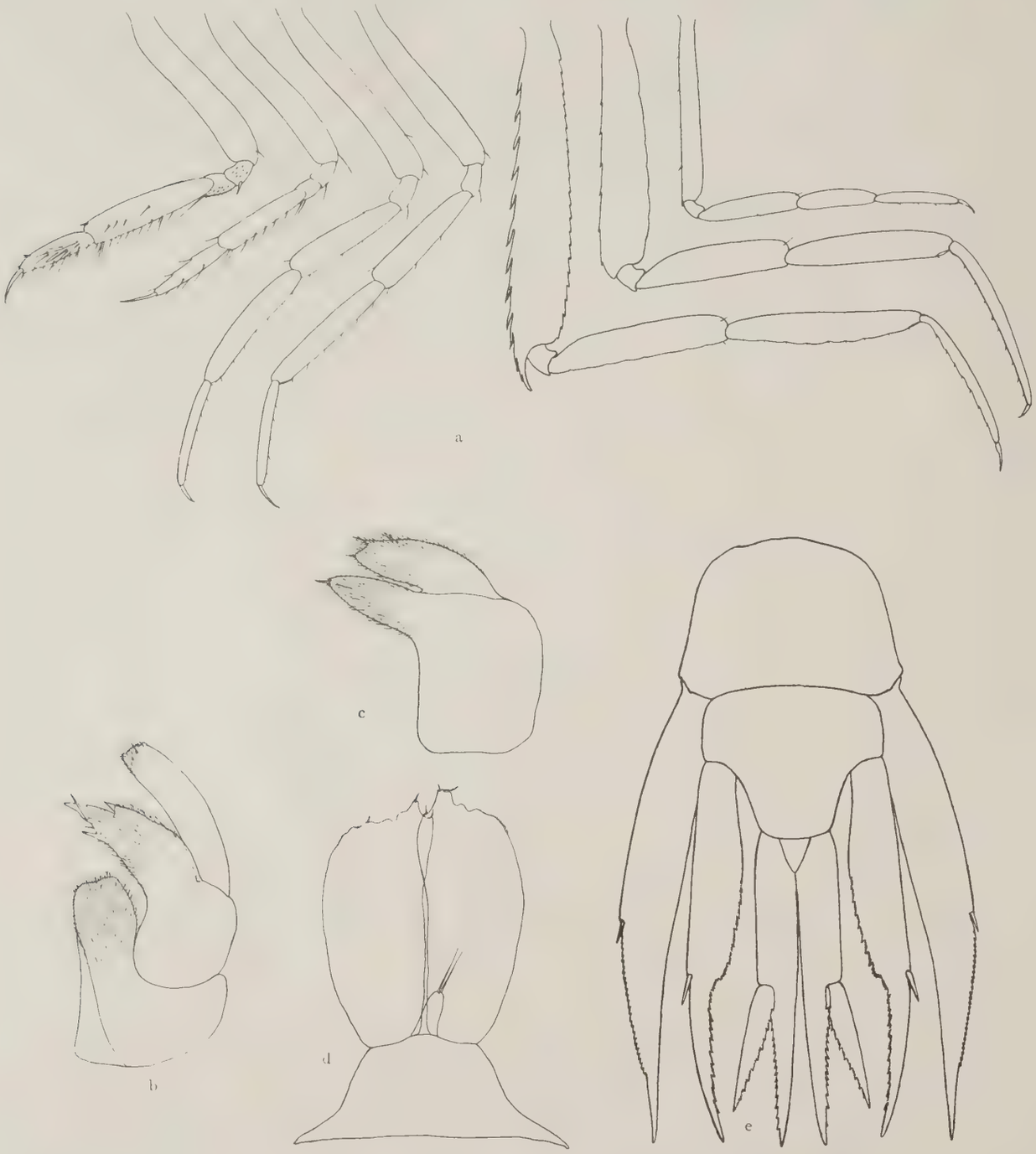
Der Schenkel des 5. Beines hat einen langen Enddorn: seine Vorderkanten sind mit langen Dornen bewehrt, die in genauer Seitenansicht sich decken und distal an Größe zunehmen. Die Hinterkante trägt nur kleine Zähne. Carpus und Tibia sind entweder gleichlang oder es ist die Tibia noch etwas kleiner als der Carpus. Beide zusammen sind etwas größer als der Schenkel. Der Metacarpus ist kürzer als der Carpus (ca. 3:4) und viel dünner. Die Vorderkanten der drei Glieder tragen in seichten Kerben kleine Börstchen. Der Dactylus ist lang und gerade.

Das 6. Bein ist kleiner als das 5. und zeigt in bezug auf Femur, Tibia und Carpus die gleichen Proportionen. Die Bewehrung des 5. Beines findet sich jedoch nur noch andeutungsweise auf der Vorderkante des Femur in Gestalt kleiner Zähne in großen Abständen und auf der Hinterkante in Form von flachen Kerben. Der Metacarpus ist das auffallendste Glied, da er länger oder doch mindestens so lang wie der Carpus ist und ferner größere Breite als der des 5. Beines besitzt, obgleich er an Stärke den Carpus nicht erreicht. Seinen Vorderrand zieren kleine Börstchen. Der Dactylus ist etwas kleiner als am 5. Bein.

Der 7. Peräopode endlich ist verhältnismäßig groß. Sein Femur ist schwach und verhält sich zu dem des 6. Beines ungefähr wie 9:14. Nächst ihm ist die Tibia das größte Glied, dann folgt der Metacarpus und der Carpus. Die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus läßt sich zahlenmäßig 9:5:4:4 ausdrücken. Der Dactylus ist klein und an der Basis verdickt.

Männchen sowohl als Weibchen der *S. excisa* besitzen 4 Kiemenpaare am 3. bis 6. Thoraxsegment.

Der Urus (Textfig. 39e) weist ebenfalls höchst charakteristische Merkmale auf. Mit Ausnahme des 3. sind zunächst die Stammglieder kürzer als die mit ihnen verschmolzenen Innenäste.



Textfig. 39. *Scina excisa.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropode.

Die Außenäste des 1. und 2. sind kräftige Dornen, der des 3. erreicht etwa 3/4 des Innenastes, er ist breit-lanzettlich. Die Bewehrung ist recht schwach. Der 1. Uropode ist fast glatt, nur der Außenrand des Innenastes ist sehr fein gesägt. Am 2. Uropoden trägt nur die Innenkante eine

Zähnelung, die aus primären Zähnen und dazwischen sitzenden sehr feinen sekundären Stachelchen besteht. Der Innenast ist gegen den Stamm scharf abgesetzt; an der Verschmelzungsstelle verjüngt sich der Stamm auf der Innenseite sehr plötzlich, um in den schwächeren Ast überzugehen. Die Innenkante der ganzen Extremität erhält dadurch eine höchst bemerkenswerte Form, die noch dadurch besonders auffällig wird, daß die Dornen an der Verschmelungsstelle zu Gruppen zusammengedrängt stehen. Eben dieses Merkmal, das bei der Bestimmung vorzüglich zu verwenden ist, hat mich veranlaßt, der Art den Namen *excisa* beizulegen. Am 3. Uropoden sind die einander zugewandten Seiten der Schere in der üblichen Weise gezähnt. Das Telson ist breit, seine Spitze abgerundet.

Die Hauptmerkmale der Art sind demnach:

1) Habitus und Größe,
2) die Laden des Maxillipeden (Endrand breit und ausgezackt),
3) 5. Bein: Schenkel auf Vorder- und Hinterkanten bedornt; Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 17:9:10:7,
4) 6. Bein: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 13:8:8:9,
5) 7. Bein: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 7:5:4:4,
6) die Bewehrung der Uropoden, speziell des 2.

Im Material der Tiefsee-Expedition fanden sich 10 Exemplare der Art, 4 Weibchen (2 reif) und 6 Männchen (4 reif). Das größte davon hatte folgende Maße: 1. Antennen 2 mm; Peräon + Pleon 3,8 mm; Urus + Uropoden 1,7 mm; Gesamtlänge 7,5 mm.

Von den Fangstationen liegen im

Atlantik die Nrn. 54 (Golf von Guinea) und 91 (Agulhasbank); im
Indik die Nrn. 173, 174 (südindischer Stillengürtel), 215 (östlich Ceylon) und 232 (Seychellen).

F. Die *latifrons*-Gruppe.

21. *Scina latifrons* nov. spec.

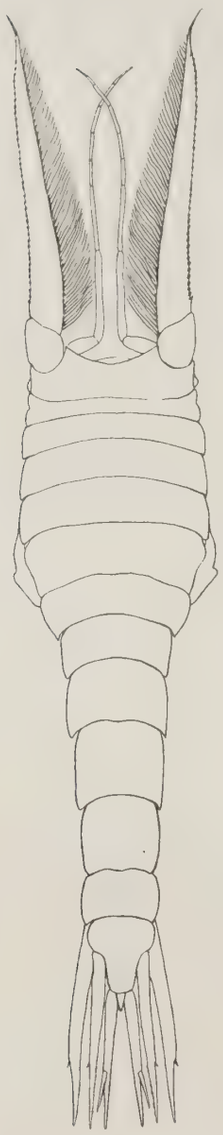
Bei keiner anderen *Scina*-Art, mit Ausnahme der von mir als typhlops bezeichneten, stehen die 1. Antennen so weit voneinander, wie bei dieser neuen Spezies, weshalb ich den Namen *latifrons* vorschlage. Von oben gesehen, erscheint die Stirnlinie leicht konkav. Die auf den Kopf folgenden Segmente nehmen bis zum 5. nur wenig an Breite zu. Sie sind oben gleichmäßig gerundet, nicht gekielt. Kopfkiele sind ebenfalls nicht ausgebildet (Textfig. 40).

Die 1. Antennen sind verhältnismäßig dick und ungefähr so lang wie das Peräon. Sie sind leicht nach außen geschwungen und tragen neben den drei Dornenreihen auf den Längskanten auf der Innenseite einen dichten Besatz von Sinneshaaren. Die 2. Antennen der Weibchen sind borstenartig, nach innen geschlagen berühren sich ihre Spitzen nicht.

Die Mundgliedmaßen sind in den Textfig. 41 c—e dargestellt. An der 1. Maxille überragt der Endit des Basale den Endopoditen. Er ist stark zugespitzt und zeigt, wie es auch bei den folgenden Arten der Fall ist, eine eigenartige Stellung der Kaudornen. Der Endit des Coxale ist lang, distal abgestutzt und mit einer Sinnesborste ausgestattet. An der 2. Maxille sind beide Laden zugespitzt, die untere trägt nur einen, die obere dagegen zwei dicht nebeneinander stehende Dornen. Der Maxillipede hat einen breiten, aber niedrigen Protopoditen. Die Außenladen sind

kurz und laufen distal in zwei Zipfel aus, einen kleineren mehr seitlichen und einen größeren endständigen. Der Innenlobus ist nicht 1/4 so lang wie die Außenladen und am Ende mit zwei Borsten versehen.

Sämtliche Peräopoden fallen durch ihre Länge und Schlankheit auf (Textfig. 41a). Das Femur des 1. Beines ist das breiteste von allen und hat ungefähr die Länge der drei folgenden Glieder. Der Metacarpus ist viel kürzer als der Carpus (2:3). Beide Glieder sind auf den Rändern und den Außenseiten mit langen Borsten besetzt. Der Metacarpus weist außerdem eine Besonderheit auf, die bei keiner anderen Art in dieser Weise angetroffen wird. Am distalen Ende findet sich auf der Außenseite neben dem Dactylus eine Verlängerung, der eine kleine starre Borste aufsitzt. Trotz ihrer Größe ist das Gebilde leicht zu übersehen, da es von den Borsten der Außenseite fast vollkommen überdeckt wird (Textfig. 41b). Etwas prinzipiell Neues sehe ich in dem Höcker allerdings nicht. Bei *S. antarctica* treffen wir eine ähnliche, wenn auch viel niedrigere Erhebung neben dem Dactylus an; außerdem wird bei den meisten Arten der Dactylus außen von einer, mitunter auch jederseits von einer kleinen Borste flankiert. Der Dactylus ist halb so lang wie der Metacarpus und leicht gebogen.



Textfig. 40. *Scina latifrons* n. sp. Rückenansicht.

Am 2. Peräopoden fehlt die Verlängerung am Metacarpus. Carpus und Metacarpus sind auf den Rändern schwächer beborstet und gleichgroß. Sie erreichen zusammen die Länge des Femur. Der Dactylus ist lang und gerade.

Das 3. und 4. Bein sind außerordentlich schlank. Tibia, Carpus und Metacarpus haben etwa die gleiche Länge und sind auf den Hinterrändern mit zahlreichen sehr feinen und regelmäßig stehenden Börstchen besetzt. Die beiden letzten Glieder sind außerdem leicht gebogen. Das Femur ist um die Hälfte länger als eines von ihnen. Die Dactyli sind gerade und lang.

Am 5. Peräopoden ist der Vorderrand glatt und sein Enddorn sehr kurz, kaum halb so lang wie das Knie. Der Hinterrand ist schwach gezähnt. Nur wenig kürzer ist die Tibia, bedeutend kürzer sind dagegen Carpus und Metacarpus. Das Verhältnis der 4 Glieder zueinander stellt sich auf ungefähr 12:10:5:4,5. Tibia, Carpus und Metacarpus tragen auf dem Vorderrande seichte Kerben und in ihnen winzige Härchen.

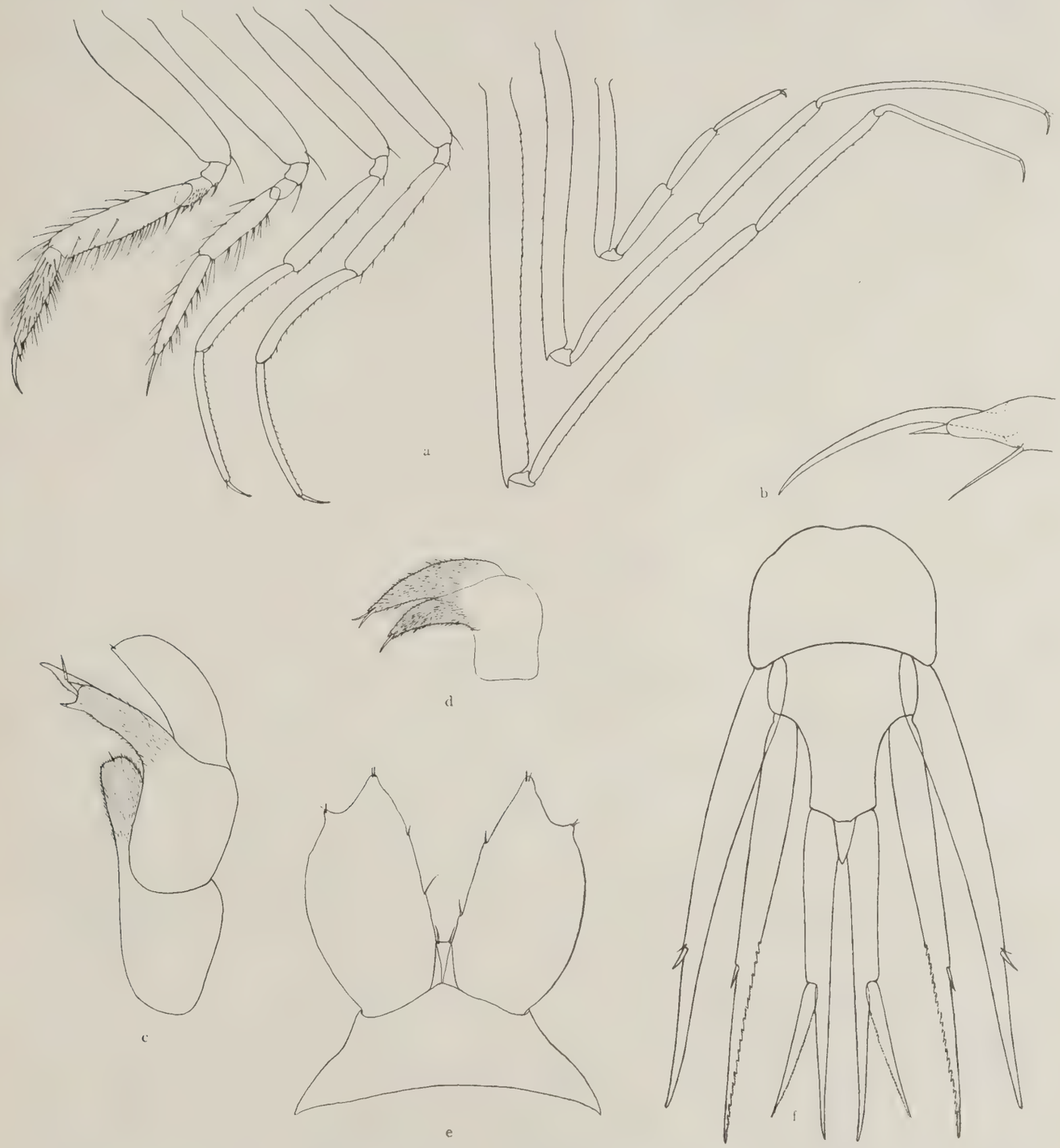
Wesentlich anders sind die Proportionen des 6. Beines. Das eben angeführte Verhältnis ist hier etwa 9:5,5:5:7, d. h. der Metacarpus ist nächst dem Femur das längste Glied, er zeichnet sich überdies dadurch aus, daß er stark gebogen ist.

Das 7. Bein steht dem 5. und 6. an Größe beträchtlich nach. Tibia und Carpus sind zusammen nicht ganz so lang wie der Schenkel. Carpus und Metacarpus sind gleichlang und je etwas kürzer als die Tibia. Der Dactylus ist sehr klein.

Die Zahl der Kiemen beträgt im männlichen sowohl als im weiblichen Geschlecht 5.

Ueber die Gestalt des Urus ist zu bemerken, daß das verschmolzene 2. und 3. Segment länger als das 1. ist. Vor allem das 3. ist verlängert und halb so breit wie das 2. Da nun die Uropoden alle ungefähr gleich weit nach hinten reichen, so ist der 3. viel kürzer als die

beiden ersten. Die Uropoden sind außerdem an ihrer Basis ziemlich stark und nicht in dem Maße dorso-ventral abgeplattet wie bei anderen Arten; sie verjüngen sich rasch und gleichmäßig



Textfig. 41. *Scina latifrons.* a Peräopoden, b Dactylus des 1. Peräopoden, c 1. Maxille, d 2. Maxille, e Maxillipede, f Uropoden.

nach der Spitze hin. Die Stämme sind länger als die Aeste. Die Außenäste der beiden ersten Paare sind kurze, kräftige Dornen, der des dritten Paares ist fast so lang wie der Innenast (9 : 10).

Alle Uropoden sind nur spärlich bewehrt, eine feine Zähnelung tritt nur auf den Innenseiten des Innenastes des zweiten und des Außenastes des dritten auf. Das Telson ist zungenförmig, länger als breit und distal zugespitzt.

Bei der Bestimmung der Art sind demnach folgende Hauptmerkmale in erster Linie zu berücksichtigen:

1) Länge der Antennen = Peräon,
2) Breite des Kopfes und der Stirn,
3) Fortsatz neben dem Dactylus des 1. Beines,
4) am 3. und 4. Bein die letzten beiden Glieder je so lang wie die Tibia und gebogen,
5) Am 5. Peräopoden ist: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 12 : 10 : 5 : 4,5,
6) Am 6. Peräopoden ist: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 9 : 5,5 : 5 : 7. Das letzte Glied gebogen,
7) 3. Urussegment verlängert. Uropoden spitz und wenig bewehrt.

Im Material der Tiefsee-Expedition fanden sich nur 3 Exemplare der *S. latifrons,* 2 reife Weibchen und 1 reifes Männchen. Das größte von ihnen hatte eine Gesamtlänge von fast 8 mm (Antennen 2 mm, Peräon + Pleon 4 mm, Urus + Uropoden 1,8 mm.

Sie stammen aus dem

Atlantik: 26 (östlich von Madeira), 66 (westlich der Kongomündung), und dem
Indik: 268 (südlich Sokotra).

22. *Scina pusilla* CHEVR.

1919 CHEVREUX, Bull. Inst. océanogr. Monaco, Nr. 325.

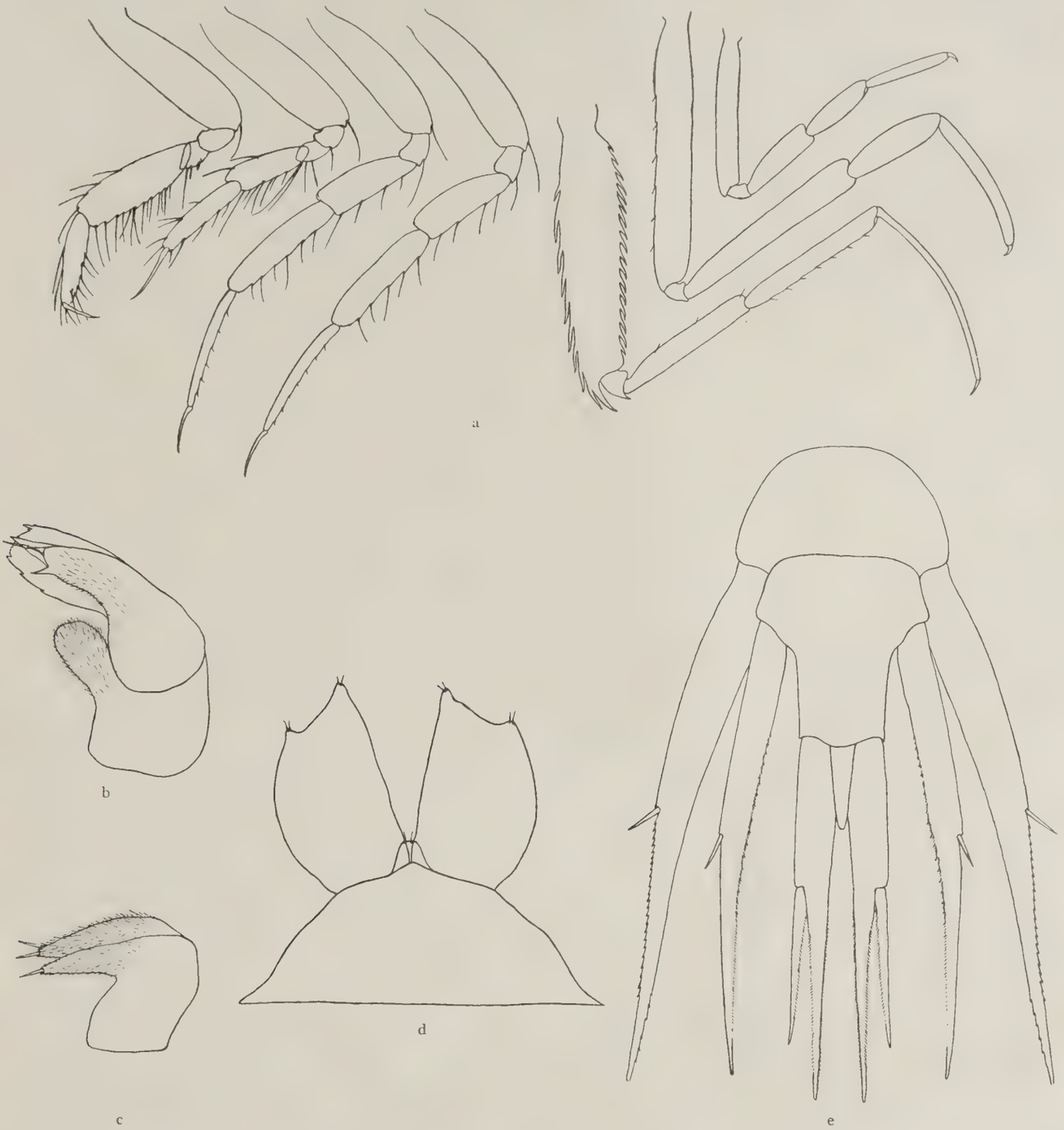
Es unterliegt keinem Zweifel, daß die hier aufgeführten Exemplare der Deutschen Tiefsee-Expedition zu der von CHEVREUX aufgestellten Art gehören. Trotzdem die erste Beschreibung nach einem einzigen, allerdings reifen Männchen erfolgte und in wichtigen Punkten ergänzungsbedürftig erscheint, sind doch gerade die Hauptmerkmale darin gut hervorgehoben worden.

Scina pusilla hat große Aehnlichkeit mit *latifrons,* in deren Verwandtschaft sie auch gehört. Ihre 1. Antennen stehen wie bei dieser ziemlich weit voneinander, und es erscheint daher der Thorax, von oben gesehen, sehr breit. Ein Rückenkiel ist nicht vorhanden oder doch zum mindesten sehr undeutlich. Auch die beiden Kopfkiele sind sehr flach und nur dicht über den Antennen besser wahrzunehmen. Die Stirn ist zwischen den Antennen gerade abgeschnitten; diese sind kürzer als der Thorax, an der Basis ziemlich stark und leicht nach außen gebogen. Die 2. Antennen der Weibchen sind kurz und borstenförmig.

Die Mundgliedmaßen stimmen, was den Maxillipeden (Textfig. 42 d) und die 2. Maxillen (Textfig. 42 c) anbelangt, vollständig mit denen der *Scina latifrons* überein. An der 1. Maxille (Textfig. 42 b) sind die Glieder etwas gedrungener. Der Endit des Basale überragt den Endopoditen nicht, zeigt aber sonst dieselbe Stellung der Dornfortsätze wie bei *Scina latifrons.*

Der 1. Peräopode fällt beim Vergleich mit dem 2. durch seinen kräftigen Bau auf. Sein Schenkel hat ungefähr die Länge der Summe der drei folgenden Glieder. Der Metacarpus ist um 1/3 kürzer als der Carpus, aber wesentlich schmäler als dieser. Die Ränder beider und hauptsächlich die Hinterränder sind mit langen Borsten besetzt. Der Dactylus ist zirka halb so lang wie der Metacarpus, dünn und fast gerade (Textfig. 42 a).

Am 2. Peräopoden, der wesentlich schwächer als der 1. ist, ist das Femur etwa so groß wie Carpus und Metacarpus zusammen. Von den beiden letzteren ist der Metacarpus das größere



Textfig. 42. *Scina pusilla*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Glied. Ihre Ränder sind ebenfalls mit langen Borsten besetzt. Der Dactylus ist noch größer als am 1. Bein, reichlich halb so lang wie der Metacarpus.

Am 3. und 4. Bein sind die Schenkel etwas schwächer, aber ebenso lang wie an den vorhergehenden. Der Rest jedoch ist viel größer. Carpus und Metacarpus sind gleichgroß, etwas kürzer ist die Tibia (4 : 3). Carpus und Tibia haben die Breite des Schenkels, bedeutend schmäler ist dagegen der Metacarpus. Alle drei Glieder tragen auf der Hinterkante eine Reihe feiner Borsten. Die Dactyli sind lang, 1/3—1/2 Metacarpus, und leicht gebogen.

Der 5. Peräopode ist für die Art besonders kennzeichnend. Obgleich sein Schenkel sehr breit ist, so wirkt doch die ganze Extremität infolge ihrer Länge (zirka Körperlänge) und der geringen Breite der übrigen Glieder nicht plump. Die 5. Femora meiner Exemplare waren auf beiden Kanten bedornt, und zwar standen die Dornen des Hinterrandes dichter, waren dafür aber feiner als am Vorderrande, der außerdem über dem Knieglied eine aus zwei Zähnen bestehende Verlängerung aufwies. CHEVREUX beschreibt den Vorderrand als nur unregelmäßig ausgezackt, den Endzahn als kurz und stumpf. Individuelle Verschiedenheiten scheinen in dieser Beziehung also vorhanden zu sein. Das gleiche gilt für die Proportion Tibia : Carpus. Während nach CHEVREUX letzterer bedeutend länger als die Tibia ist, ist an meinen typischen Stücken der Unterschied geringer. Beide Glieder zusammen übertreffen das Femur um ein weniges. Der Metacarpus ist ungewöhnlich lang, dünn und leicht gebogen. Ihm gegenüber ist der schwach gekrümmte Dactylus klein.

Gänzlich andere Proportionen weist der 6. Peräopode auf. Er ist zunächst nur wenig kürzer als der 5., jedoch, vom Schenkel abgesehen, etwas kräftiger als dieser, und das Verhältnis Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus stellt sich auf 9 : 7 : 3,5 : 4, d. h., die Tibia ist nächst dem Schenkel das längste Glied. Der Dactylus ist klein und hakenförmig umgebogen.

Auch das 7. Brustbein ist recht gut entwickelt. Tibia und Carpus sind zusammen ungefähr so lang wie das Femur. Metacarpus und Tibia haben gleiche Größe, jedes von ihnen ist etwas länger als der Carpus. Der Dactylus hat die Gestalt des 6.

Die Zahl der Kiemenplatten erwähnt CHEVREUX nicht. Sie ist in beiden Geschlechtern gleich, nämlich 4 Paar, die zum 3.—6. Thorakalsegment gehören.

Den Schwanzfächer hat CHEVREUX sehr genau beschrieben (Textfig. 42e). Er zeigt viel Aehnlichkeit mit *Scina latifrons*, insofern das 3. Urussegment, das mit dem 2. verschmolzen ist, stark verlängert und der 3. Uropode wesentlich kürzer als die beiden anderen ist. Eine weitere Uebereinstimmung besteht darin, daß die Uropoden an der Basis breit sind, sich aber gegen die Spitze hin rasch verschmälern. Im einzelnen ist am 1. Uropoden der Stamm etwas kürzer als der Innenast. Der Außenast ist nach CHEVREUX etwa 1/4 des Innenastes, an meinen Exemplaren zwar bedeutend kleiner, aber immerhin noch groß im Vergleich zu anderen Spezies. Am 2. Uropoden ist der Innenast etwas länger als der Stamm, der Außenast wieder ein spitzer, schlanker Dorn. Der Innenast des 3. Uropoden ist bedeutend (nach CHEVREUX 2mal) länger als der Stamm. Der Innenast steht ihm nur um 1/3—1/4 nach. Alle Uropoden sind nur schwach bewehrt: der 1. auf der Außenseite und im distalen Drittel der Innenseite des Innenastes, der 2. über die ganze Innenkante und der 3. an den einander zugewandten Seiten der Aeste. Besondere Beachtung verdient endlich das Telson. Auch CHEVREUX hebt hervor, daß es ungewöhnlich lang, nämlich gleich dem halben Stamm des 3. Uropoden, und schmal ist. Die Spitze ist etwas abgerundet.

Alles in allem ist *Scina pusilla* wohl charakterisiert und leicht an ihren wichtigsten Merkmalen zu erkennen. Es sind dies:

1) der breite Kopf und Thorax,
2) 1. Antennen = Peräon,
3) 3. und 4. Bein: Metacarpus dünn, Finger sehr lang,
4) 5. Bein: Femur breit, stark bedornt. Femur Tibia : Carpus : Metacarpus = 9:5: 5,5:6,5,
5) 6. Bein robust. Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 9:7:3,5:4,5,
6) 3. Urussegment verlängert. Telson sehr lang und schmal, Uropoden schwach bewehrt.

Aus dem Material der Tiefsee-Expedition lagen mir ein reifes Männchen und zwei junge Weibchen vor. Das erstere hatte eine Gesamtlänge von 5,7 mm. Davon entfielen auf die 1. Antennen 1,7 mm, auf Peräon + Pleon 2,6 und auf den Urus 1,4 mm. Das Exemplar muß also größer sein als das von Chevreux beschriebene, das nach den Angaben 2 mm Körperlänge hatte.

Die Fundorte liegen sämtlich im Atlantik, nämlich: Station 44 (südwestlich Sierra Leone), 54 und 55 (Golf von Guinea), 31° 46′ N. Br., 25° 0′ W. L. (zwischen Azoren und Kanaren).

Die Tiefenangaben der Vertikalfänge sind nicht zu verwerten, ich nehme an, daß *Scina pusilla* zu den Warmwasserformen zu rechnen ist.

23. *Scina typhlops* nov. spec.

Obgleich in dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition sich nur ein einziges, noch nicht einmal reifes männliches Exemplar fand, auf das die folgende Beschreibung paßt, so muß ich doch annehmen, daß es einer neuen Art angehört. Dem allgemeinen Habitus nach steht es zweifellos den beiden eben beschriebenen Arten außerordentlich nahe, auch stimmen viele Einzelheiten im Bau der Gliedmaßen mit den bei *S. latifrons* und *curvipes* vorhandenen überein, daneben finden sich aber so abweichende und ungewöhnliche Merkmale, die kaum als Abnormitäten oder durch die Jugend bedingt angesehen werden können.

Die Gestalt des Tieres ergibt sich aus der Rücken- und Seitenansicht (Textfig. 43 a, b). Aus der ersteren ist die Breite des Kopfes und der ersten 5 Thorakalsegmente ersichtlich, die dorsal gleichmäßig gerundet, nicht gekielt sind. Die Seitenansicht erinnert in gewisser Beziehung an die Mimonectiden, da der Rücken hochgewölbt und der Bauch ballonartig aufgetrieben ist. Die 1. Antennen stehen weit voneinander an den Seiten des Kopfes, sind sehr kräftig und leicht nach außen geschwungen. Die 2. Antennen waren noch in der Entwicklung begriffen. Von den Augen konnte ich trotz genauester Untersuchung nichts entdecken, auf jeden Fall waren Kristallkegel nicht ausgebildet. Ich muß daher annehmen, daß die Art blind ist, und habe dementsprechend den Namen *typhlops* für die Art gewählt.

Aehnlich wie bei *S. latifrons* sind bei der *S. typhlops* die 1. Maxillen (Textfig. 44 b) die am besten entwickelten Teile unter den Mundgliedmaßen, besonders der Maxillipede erscheint im Verhältnis zu ihnen klein. Der Endit des Basale ist zugespitzt, zeigt die für die Gruppe charakteristische Stellung der Kaudornen und überragt den Endopoditen nur wenig. Der Coxal-

lappen ist breit, stark behaart und distal abgerundet. Die Laden der 2. Maxille (Textfig. 44 c) sind zugespitzt; die untere trägt nur einen Enddorn, die obere dagegen zwei dicht nebeneinander stehende. Am Maxillipeden (Textfig. 44 d) haben die beiden Außenladen eine ungewöhnliche Form. Sie lassen zunächst an der Basis, da wo sie dem breiten Protopoditen aufsitzen, eine Lücke frei, in der der kurze Innenlobus zu stehen kommt. Ihre äußeren Begrenzungslinien sind Kreisbogen, an deren distalen Enden eine starke Borste sich findet. Die Innenkanten wölben sich zunächst über den Innenlobus vor, buchten sich aber dann vor den Endborsten tief ein.

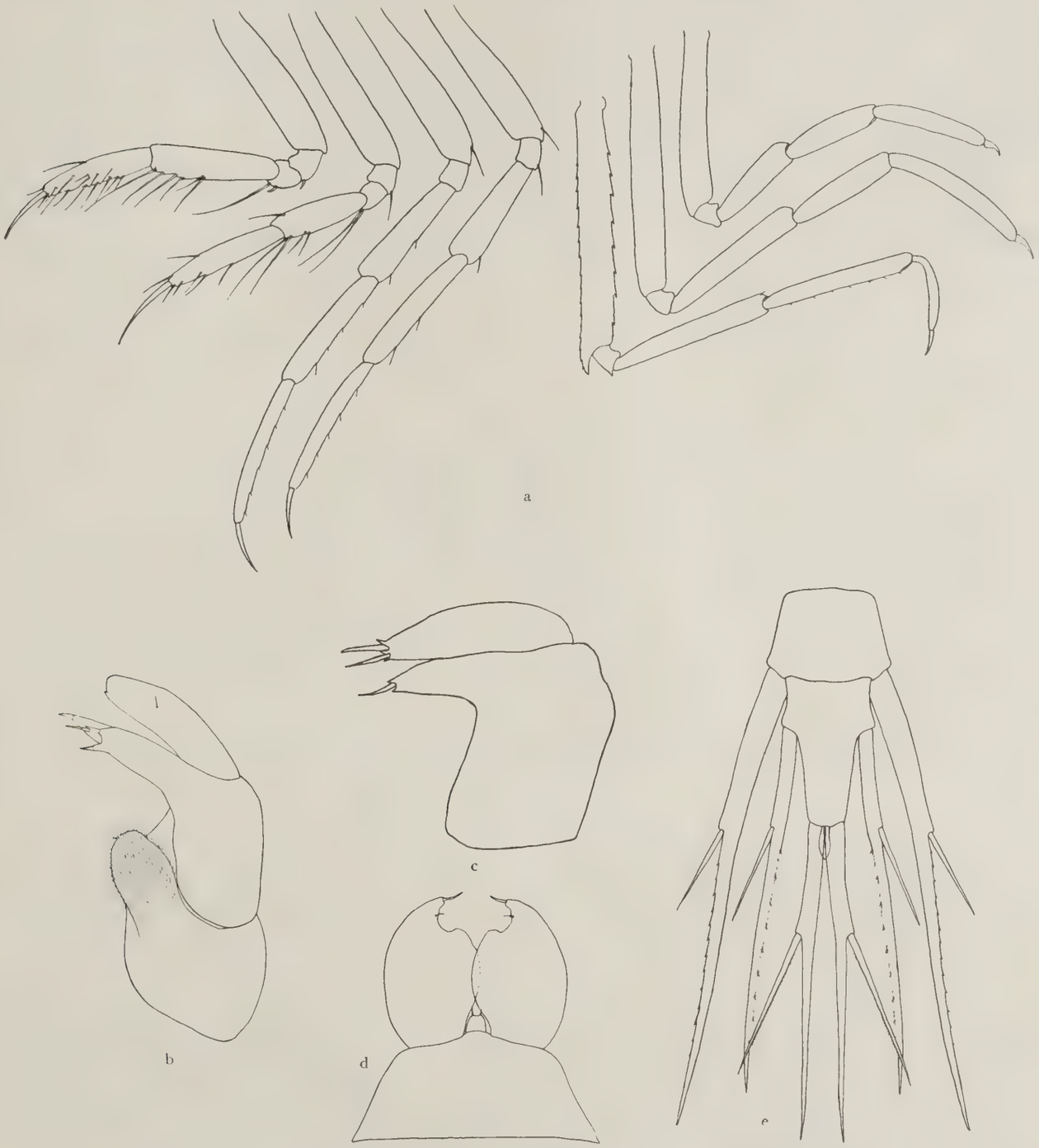
Textfig. 43. *Scina typhlops.* a Seiten-, b Rückenansicht (Extremitäten des Thorax weggelassen).

Die beiden Gnathopoden haben kaum spezifische Merkmale aufzuweisen. Wie in den meisten Fällen ist am ersten der Metacarpus kürzer als der Carpus, am zweiten ist das Verhältnis umgekehrt. An beiden Beinen sind Carpus und Metacarpus länger als das Femur. Die Dactyli sind lang, und zwar der des 2. Gnathopoden noch länger als der erste (Textfig. 44 a).

Die Schenkel der 3. und 4. Peräopoden sind ebenso groß wie die der beiden ersten. Carpus und Tibia sind in der Länge kaum verschieden, der Metacarpus ist etwas größer (8 : 7). Die Finger sind lang und schwach gekrümmt.

Das 5. Bein ist eher kurz zu nennen, kaum länger als das vorhergehende. Sein Schenkel ist schmal, auf beiden Kanten schwach gezähnt und mit einem kleinen, das Knie nicht überragenden Enddorn ausgestattet. Tibia, Carpus und Metacarpus verhalten sich zueinander etwa

wie 4,5:4,5:2; der letztere ist außerdem dicht über dem Gelenk fast rechtwinkelig nach vorn umgebogen. Der Finger ist mittellang.



Textfig. 44. *Scina typhlops*. a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Das 6. Bein ist ebenso lang wie das 5., aber im allgemeinen kräftiger gebaut. Die Proportion Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus stellt sich auf ca. 7:4:3:4, es sind also Tibia und Metacarpus größer als der Carpus. Der Dactylus ist so lang wie der 5., aber kräftiger.

Die Proportionen des 7. Beines sind ähnlich; auch da ist der Metacarpus größer als der Carpus, dieser jedoch so lang wie die Tibia. Es verhalten sich Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus wie 5 : 2,5 : 2,5 : 3. Der Dactylus entspricht dem 6.

Die Zahl der Kiemen beträgt 4 Paare, sie sind dem 3.—6. Segment angeheftet.

Der Schwanzfächer ist äußerst gracil (Textfig. 44 e). Wieder ist das 3. Urussegment stark verlängert. Die Uropoden sind lange, dünne Griffel; das zweite Paar wird vom ersten und dritten weit überragt. An allen ist der Stamm wesentlich kürzer als der Innenast. Die Außenäste sind wohlentwickelt, aber stachelartig dünn; die des dritten Paares haben etwa 4/5, die des zweiten 3/7 und die des ersten 2/5 der Länge des zugehörigen Innenastes. Eine schwache Bewehrung mit Stacheln oder Dornen findet sich nur auf der Außenseite des Innenastes des 1., auf der Innenseite des Innenastes des 2. und auf der Innenseite des Außenastes des 3. Uropoden. Das Telson ist lang und schmal.

Der Hauptwert bei der Bestimmung ist nach dieser Beschreibung auf folgende Merkmale zu legen:

1) Gestalt: Breite des Kopfes und Thorax,
2) Länge der Dactyli 1—4 im allgemeinen und 2 im besonderen,
3) 3. und 4. Bein: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10 : 7 : 7 : 8,
4) 5. Bein: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 7 : 4,5 : 4,5 : 2,
5) 6. Bein: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 7 : 4 : 3 : 4,
6) 3. Urussegment verlängert. Uropoden dünn und schwach bewehrt. Alle Außenäste lang. Stämme kürzer als Innenäste.

Die Maße für das Männchen, das aus dem Atlantik, Station 36 (südlich Kanaren), stammt, waren: Gesamtlänge 4 mm, Antennen 1 mm, Peräon + Pleon 2 mm, Urus + Uropoden 1 mm.

G. Arten, deren Stellung zu den Gruppen unsicher ist.

24. *Scina lepisma* (CHUN).

1889 *Fortunata lepisma* CHUN, Math. u. naturw. Mitt. Akad. Berlin, p. 533 (343), Taf. 3, Fig. 10.
1889 *Scina Bovallii* CHUN, Zool. Anz., XII, Nr. 309, p. 308.
1903 *Scina lepisma* STEBBING, Trans. Linn. Soc., (2), Zool. Vol. 10, p. 27, pl. 3. — 1918 STEPHENSEN, Rep. on the Danish oceanogr. Expedition 1908—10, Vol. 2, D. 2, Hyperiidea-Amphipoda. — 1919 CHEVREUX Bull. intern. Mus. océanogr. Monaco, Nr. 325.

S. lepisma gehört zu den weniger häufigen Arten. Sie ist bisher nur 3mal in wenigen Exemplaren aufgefischt worden. STEBBING hat die Frage, wie der Artnamen den Nomenklaturregeln entsprechend zu lauten hat, einwandfrei entschieden. Seine Zeichnungen und Beschreibungen geben auch die nötigsten Merkmale treffend wieder. In dem Habitusbild kommt die Gestalt der Weibchen, besonders das aufgetriebene Peräon, gut zum Ausdruck. Bei den Männchen ist der Breitenunterschied zwischen Peräon und Pleon viel geringer.

Die Kopfform der *S. lepisma* stimmt am ehesten mit der in der *Tullbergi*-Gruppe üblichen überein; das Kopfdach ist also dorsal etwas vorgezogen, die Stirnlinie, von oben gesehen, jedoch gerade. Dorsalkiele fehlen sowohl auf den Thorakalsegmenten als auf dem Kopfe. Die 1. Antennen

sind ein wenig länger als das Peräon, die 2. Fühler sind borstenförmig dünn und kreuzen einwärts geschlagen sich mit ihren Spitzen. Die Augen sind klein und treten nicht vor.

Die 1. Maxille (Textfig. 45 d) könnte auf eine nähere Verwandtschaft mit der *latifrons*-Gruppe hinweisen, denn einmal ist sie verhältnismäßig groß, und dann ist die Stellung der Kaudornen am zugespitzten Enditen des Basale eine ähnliche. Dagegen stimmt die 2. Maxille (Textfig. 45 e) eher mit *S. Rattrayi* und den ihr nahestehenden Arten überein. Ihre beiden Laden sind zugespitzt, die unteren Kaudornen sind endständig und schwach, die oberen sehr dünn und in dem dichten Borstenkleid kaum zu erkennen. Die Laden des Maxillipeden (Textfig. 45 f) sind im Verhältnis zum Protopoditen kurz und distal nur wenig verschmälert. Der Innenlobus hat über die Hälfte der Länge der Außenladen.

Der Schenkel des 1. Beinpaares hat die gleiche Länge wie die der drei folgenden, ist aber breiter. Ebenso groß ist an den Gnathopoden die Summe von Carpus und Metacarpus. Letzterer ist am 1. Bein kleiner als der Carpus, am 2. ebenso lang (Textfig. 45 a).

Am 3. und 4. Peräopoden verhalten sich Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 6 : 3 : 4 : 3,5. Das letzte Glied ist viel schmäler als die vorhergehenden. Die Dactyli der 4 ersten Beine sind lang.

Höchst eigenartig ist die Gestalt des 5. Peräopoden. Sein Femur ist auf beiden Rändern mit Dornen versehen, und zwar sind die des Vorderrandes ungleich größer und stärker. Die Tibia ist kürzer als der Carpus, nur ungefähr halb so lang; beide zusammen sind etwas länger als das Femur. Der Metacarpus ist wenig kürzer als der Carpus, aber bedeutend schmäler als dieser. Er ist leicht nach vorn gekrümmt und verjüngt sich distal in den eigentümlich langen und ebenfalls gebogenen Dactylus.

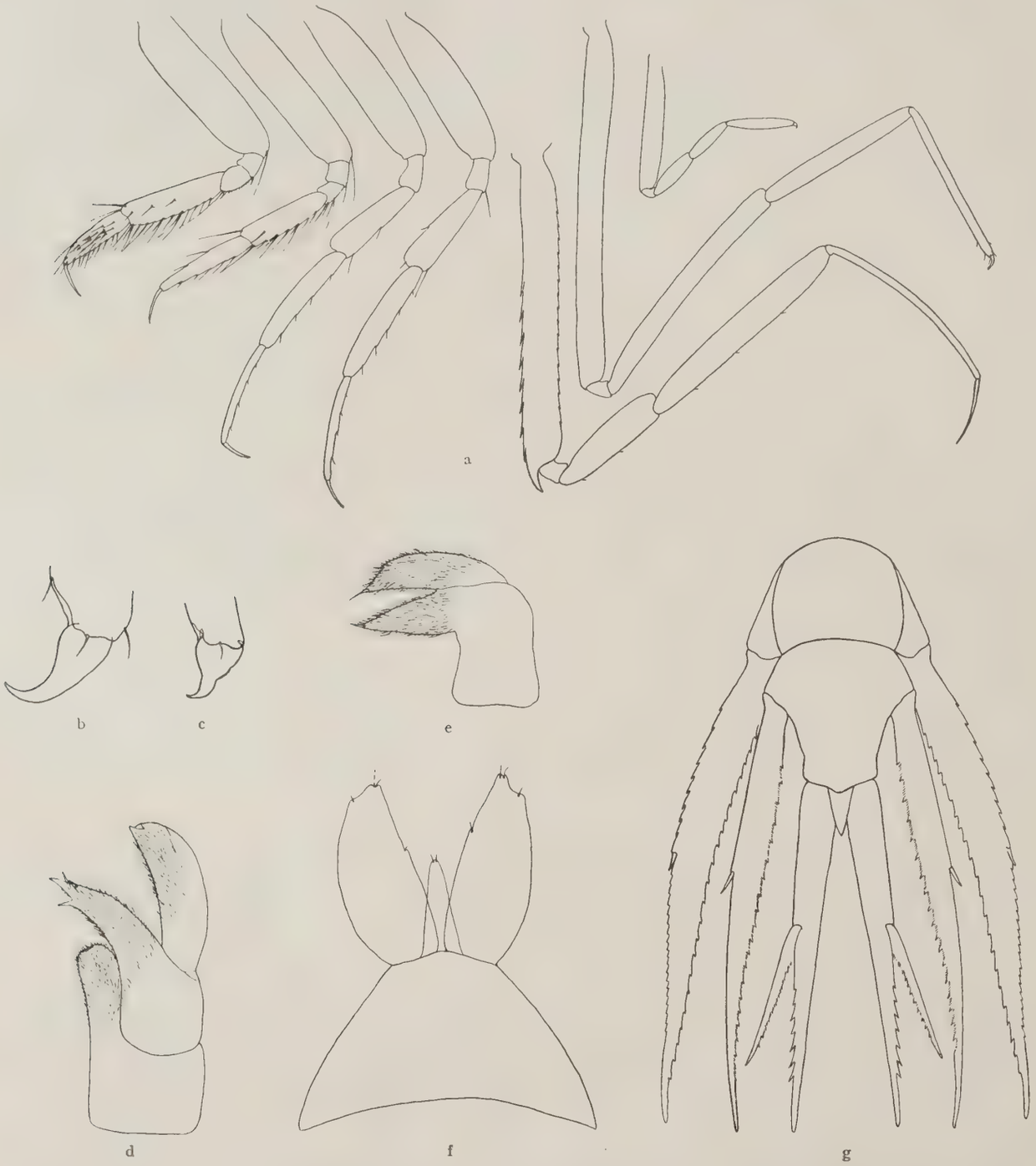
Das 6. Bein erinnert in seinen Ausmaßen sehr stark an das der *S. oedicarpus*; es ist ebenso wie das 7. bis auf wenige Härchen neben dem Dactylus unbewehrt und kaum kürzer als das 5. Tibia und Carpus sind etwas länger als das Femur, der Carpus hat allein ungefähr 2/3 der Tibia und ist etwa so lang wie der Metacarpus, jedoch um ein geringes breiter als dieser. Der Dactylus ist kurz, stark gebogen, krallenförmig (Textfig. 45 b).

Am 7. Beine ist das Femur länger als Tibia und Carpus zusammen, der schmale Metacarpus länger als der Carpus. Der Finger ist winzig klein, am Grunde zwiebelförmig aufgetrieben und endet in einer kurzen, gebogenen Spitze (Textfig. 45 c). Das ganze Bein ist nicht halb so lang wie das 6.

Die Zahl der Kiemen stellt Stebbing zu 5 fest, da er auch am 2. Brustbein ein, wenn auch sehr kleines, Plättchen gefunden hat. Das scheint aber nur eine sehr seltene Ausnahme zu sein. Alle reifen Männchen und Weibchen, die ich untersuchen konnte, hatten nur 4 Kiemensäckchen, und nur in einem Falle sah ich an einem jungen Weibchen ein rudimentäres 5.

Der Urus und die Uropoden sind recht schlank (Textfig. 45 g). Am 1. sind die Innenseiten des Stammes und beide Seiten des Außenastes gezähnt. Am 2. ist die Außenseite des Stammes und Innenastes glatt, während die Innenseiten gezähnt sind. Am 3. sind nur die beiden einander zugekehrten Seiten der Aeste gezähnt, die des Außenastes ziemlich grob, die des Innenastes dagegen sehr fein mit Zähnchen und Börstchen. An allen 3 Paaren sind die Stämme wesentlich kürzer als die Innenäste. Die Außenäste der beiden ersten Paare sind

kurz und dornförmig, der des 3. hat ungefähr 5/7 der Länge des zugehörigen Innenastes. Das Telson ist groß, länger als an der Basis breit und läuft in eine scharfe Spitze aus.



Textfig. 45. *Scina lepisma.* a Peräopoden, b 6. Dactylus, c 7. Dactylus, d 1. Maxille, e 2. Maxille, f Maxillipede, g Uropoden.

S. lepisma zeichnet sich demnach vor anderen Arten durch folgende Hauptmerkmale aus:

1) Gestalt und Länge der Antennen,
2) am 3. und 4. Peräopoden ist Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 6:3:4:3,5.
3) am 5. Peräopoden ist der Finger extrem lang, der Metacarpus dünn. Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 11:4:8:7,
4) am 6. Peräopoden ist Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 12:8:5,5:5,5,
5) Uropoden schlank und stark bewehrt.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition hat im ganzen 21 Tiere der Art erbeutet, nämlich 17 Weibchen (davon 10 reif) und 4 Männchen (davon 2 reif). Das größte von ihnen war inklusive Antennen 8,5 mm lang. Es maßen die ersten Fühler 2 mm, Peräon + Pleon 5,3 mm, und der Urus mit den Uropoden 1 mm. *S. lepisma* scheint jedoch bereits bei geringerer Größe die Geschlechtsreife erlangen zu können, da sich im Material eitragende ♀ von noch nicht 5 mm Länge befanden. Es fiel mir außerdem auf, daß an den kleinsten jüngsten Tieren die Artcharaktere schon in der definitiven Form vorhanden waren.

Die Fangstationen lagen im

Atlantik: 46 (Guineastrom); 55 (Golf von Guinea); 73 (südwestlich Kongo-Mündung); 86 (28° 28′ S. Br., 6° 13′ O. L.).

Indik: 169 (nördlich Neu-Amsterdam); 175 (zwischen Neu-Amsterdam und Kokosinseln); 182 (nördlich Kokosinseln); 190 (südlich Nias); 207 (Nordspitze von Sumatra); 215 (zwischen Ceylon und Nikobaren); 217 (südwestlich Ceylon); 237 (Amiranten).

Die von Chun und Chevreux gefangenen Exemplare stammten von den Kanaren, das von Stebbing angeführte Weibchen aus der Biscaya. Stephensen fügt einen Fundort im Nordatlantik (51° 0′ N. Br., 11° 34′ W. L.) hinzu und Chevreux 4 zwischen 27° 43′ und 35° 4′ N. Br. und 17° 0′ und 42° 29′ W. L. gelegene.

25. *Scina inermis* Chevreux.

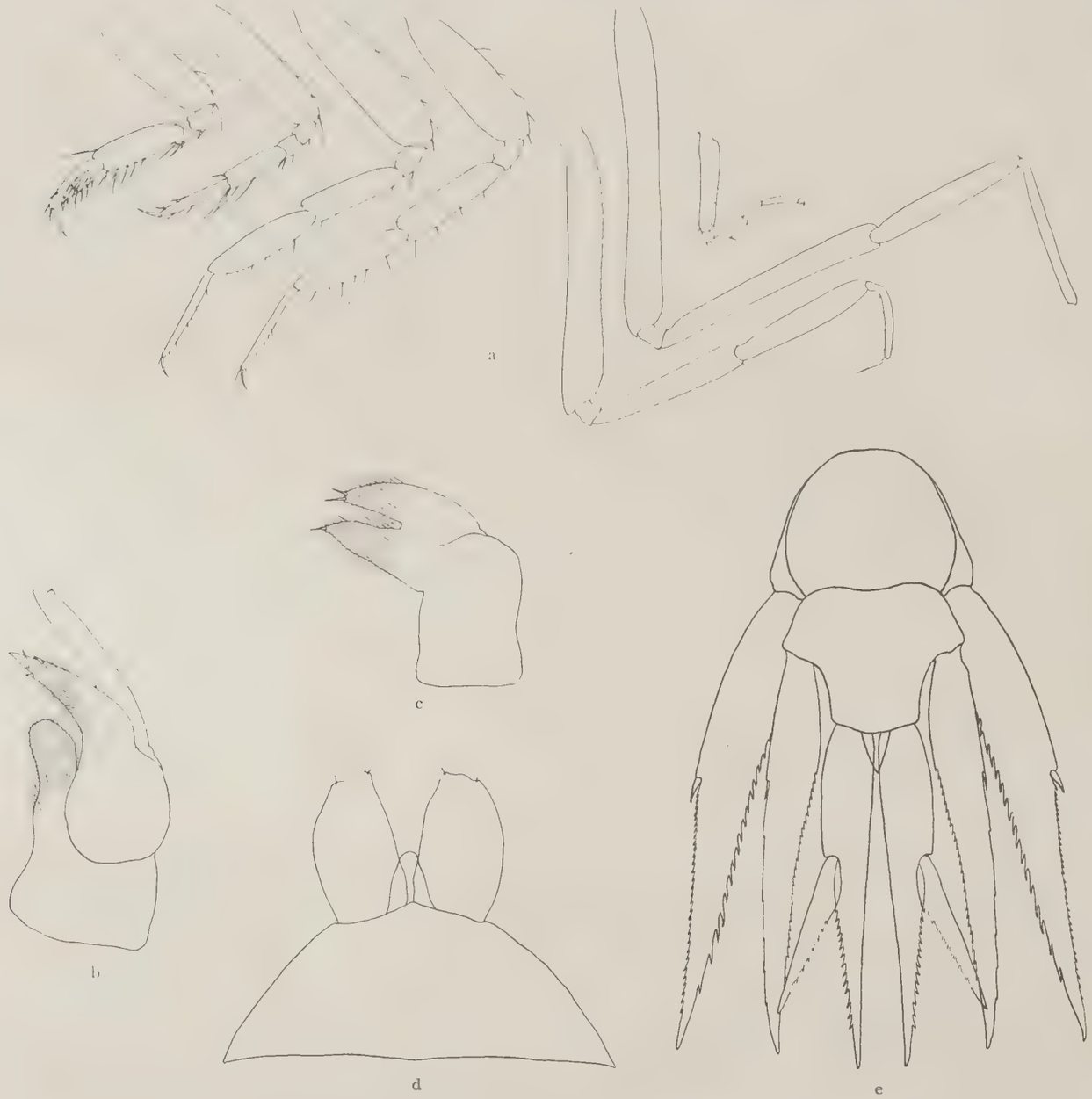
1919 Chevreux, Bull. Inst. océanogr. Monaco, Nr. 325.

Die erste Beschreibung der Art fußt auf einem Weibchen und einem jungen Männchen. Trotzdem ist sie so vollständig, daß ein Erkennen der Art sofort möglich ist. Die beiden Exemplare, welche die Tiefsee-Expedition erbracht hat, weichen zwar in einzelnen Punkten etwas voneinander ab, gehören aber zweifellos zu der gleichen Spezies. Sie ermöglichen, die Diagnose Chevreux' in einigem zu ergänzen und der Art ihren Platz im System zuzuweisen. Chevreux erwähnt zwar bereits, daß *Scina inermis* die größte Aehnlichkeit mit der ungenau beschriebenen *Scina longipes* Dana besitzt, und neigt dazu, sie in deren Nähe, also zu den großantennigen Arten zu stellen, mehr Beziehungen scheinen jedoch zu einer anderen Gruppe zu bestehen. Der Gesamteindruck der Tiere weist entschieden auf eine nähere Verwandtschaft mit *lepisma* hin, und zu dieser stimmen auch am besten die allgemeinen Proportionen der thorakalen Extremitäten und vor allem der Mundteile.

Die Segmente des Thorax sind oberseitig ungekielt und etwas abgeflacht. Auch die divergierenden Kiele auf dem Kopfe sind nur ganz schwach ausgebildet. Der Körper ist ziemlich dick, die Stirn zwischen den 1. Antennen leicht konkav.

Die 1. Antennen erreichen nach Chevreux' Angaben noch nicht die halbe Körperlänge, sie haben nach meinen Messungen etwa die Länge des Peräons. Als Gliederzahl für die 2. Antennen

führt der genannte Autor 7 bzw. 4 auf. Diese Zahlen haben naturgemäß wenig Wert, sie beweisen nur, daß das untersuchte Exemplar die Vollreife noch nicht erreicht hatte und daß die Segmentierung der Antennen links und rechts bei der Entwicklung nicht gleichmäßig fortzuschreiten braucht,



Textfig. 46. *Scina inermis.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

sie sagen aber nichts über die definitive Gliederung aus, die allein ja für systematische Zwecke eventuell brauchbar wäre.

An der 1. Maxille (Textfig. 46 b) ist der Endit des Basale hakenartig gekrümmt und zugespitzt. Die seitlichen Kaudornen sind nur schwach entwickelt. Der Endopodit ist lang und überragt den Basalenditen. An der unteren Lade der 2. Maxille (Textfig. 46 c) ist nur ein

Dorn, der untere, erhalten, an der oberen dagegen sind beide ausgebildet und dicht nebeneinander gerückt. Der Maxillipede zeichnet sich durch einen sehr breiten Protopoditen aus; seine Außenladen sind klein, nicht höher als der Protopodit und am Ende abgestutzt. Der Innenlobus ist fast halb so lang wie die Laden und breit (Textfig. 46 d).

Die beiden ersten Beinpaare sind im Verhältnis klein und fast gleichgestaltet. Ihre Schenkel sind dünner und kürzer als an den 3. und 4. Peräopoden. Am 1. Gnathopoden ist der Carpus länger als der Metacarpus, am 2. sind die Glieder in der Länge nicht verschieden (Textfig. 46 a).

Am 3. Peräopoden stellt sich das Verhältnis Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus auf etwa 6:3:3,8:3. Das 4. Bein hat die gleichen Proportionen bis auf die Tibia, die etwa so lang wie der Carpus ist. An beiden Beinen ist der Metacarpus ganz auffällig dünner als die anderen Glieder.

Wenig länger als der 4. Peräopode ist der 5. Die bei anderen Arten so kräftige Extremität erscheint hier, da auch die Dornenbewehrung nur in Resten noch vorhanden ist, weniger stark. Nach Chevreux sind beide Kanten des Femur vollständig glatt, meine Exemplare trugen auf dem Hinterrand winzige Zähnchen, das eine auch auf der Vorderkante einige größere, jedoch dicht anliegende Zähne. Letzteres hatte auch am Schenkel einen Enddorn von nicht ganz Genulänge, dem anderen Exemplar fehlte diese Verlängerung jedoch, ebenso wie den Tieren Chevreux' (Textfig. 47). Der Carpus ist fast ebenso lang wie die Tibia, der Metacarpus dagegen nur etwa halb so groß, viel dünner als die vorhergehenden Glieder und dicht hinter der Wurzel nach vorn umgebogen. Der Dactylus ist sehr lang, nach Chevreux etwa 1/3 Metacarpus, an meinen beiden Exemplaren sogar fast halb so groß wie dieses Glied.

Textfig. 47. *Scina inermis.* 5. Peräopode.

Das 6. Brustbein ist bei weitem das größte. Alle seine Glieder sind länger als die entsprechenden des 5. Paares, vor allem aber der Metacarpus. Gänzlich abweichend sind auch die Proportionen dieser Extremitäten, da sich Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus wie 10:7:5:5 verhalten. Eine Uebereinstimmung mit dem 5. besteht nur insofern, als auch am 6. Peräopoden der Metacarpus viel dünner als der Carpus ist. Ursprünglich glaubte ich, die Dactyli seien, weil besonders zart, an den Exemplaren der Tiefsee-Expedition beim Fang und Konservieren ausgebrochen. Erst die Zeichnung, die Chevreux geliefert hat, und der zugehörige Text zeigten, daß der Dactylus am 6. Bein vollständig fehlt und an seiner Stelle der Metacarpus am distalen Ende normalerweise eine kleine flache Grube trägt, ganz ähnlich wie bei manchen später noch zu beschreibenden Arten des Genus *Ctenoscina.*

Das 7. Brustbein muß im Vergleich zu dem stark verlängerten 6. geradezu winzig genannt werden, denn es erreicht ausgestreckt noch nicht einmal von letzterem die Länge des Femur. Tibia und Metacarpus sind etwa gleichlang und etwas größer als der Carpus, alle drei zusammen sind reichlich so lang wie der Schenkel. Der Dactylus ist an der Basis aufgetrieben, zwiebelförmig, die feine Spitze stark umgebogen.

Chevreux macht keinerlei Angaben über die Zahl der Kiemenanhänge. Ich konnte an den beiden stark verletzten Exemplaren solche an den 3.—6. Beinen, im ganzen also 4 Paare, nachweisen.

Als besonders charakteristisch für die Art hat CHEVREUX angeführt, die Segmente 2 und 3 des Urosoms seien deutlich voneinander getrennt. An meinen Individuen konnte ich davon nichts bemerken, sie stimmen in der Verwachsung des 2. und 3. Urussegmentes mit ihren nächsten Verwandten wie überhaupt mit den meisten Spezies des Genus überein. Auffällig ist aber die relative Breite des Schwanzfächers, und das kommt auch in der Zeichnung CHEVREUX' recht gut zum Ausdruck (Textfig. 46 e).

An allen Uropoden sind die Innenäste wesentlich länger als die Stammglieder, besonders am 2. Paar, am wenigsten am 1. Die Außenäste der beiden ersten Paare sind kurz, dornartig, der des 2. außerdem viel dünner als der des 1. Der Außenast des 3. Uropoden ist dagegen breit und hat reichlich 2/3 der Länge des zugehörigen Innenastes. Am 1. Uropoden ist die ganze Innenkante bedornt, die Außenkante des Innenastes fein gezähnt. In gleicher Weise gezähnt ist die Innenkante des 2. Uropoden, während auf der Außenseite nur wenige Kerben in weiten Abständen sich finden. Am 3. Uropoden sind die beiden einander zugekehrten Seiten der Aeste bezahnt.

Das Telson hat die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks und etwa 1/3 der Länge des Stammes des 3. Uropoden.

Aus der gegebenen Beschreibung lassen sich die folgenden, für die Bestimmung wichtigen Hauptmerkmale herausheben:

1) Gestalt: lepismaartig, etwas plump,
2) 1. Antennen: etwa so lang wie das Peräon,
3) 3. und 4. Peräopode: Schenkel breiter als an den Gnathopoden. Femur : Tibia : Carpus Metacarpus = 6:3:3,8:3 bzw. 6:3,8:3,8:3,
4) 5. Peräopode: Femur schwach bedornt, Enddorn fehlt (?). Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 9:5:5:2,5,
5) 6. Peräopode: längste Extremität! Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10:7:5:5. Dactylus fehlt,
6) 7. Peräopode: sehr klein. Finger am Grunde aufgetrieben,
7) Uropoden: Aeste länger als die Stämme.

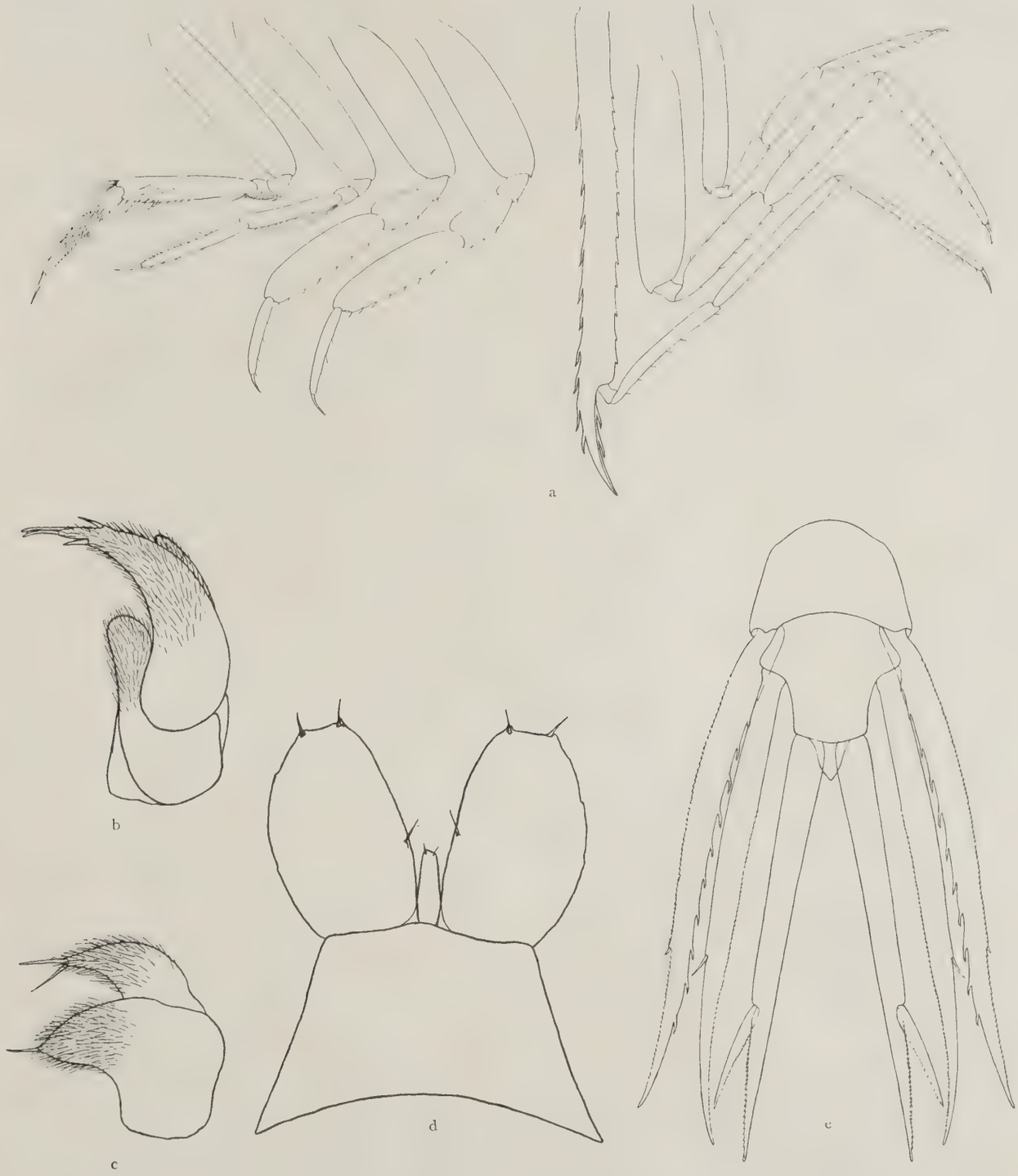
26. *Scina Vosseleri* TATTERSALL.

1906 *Scina Vosseleri* TATTERSALL, Fisheries Ireland, Sci. Invest. 1905, IV [1906], p. 7. — 1918 STEPHENSEN, Rep. Danish océanogr. Exped. 1908—1910, II, Biology D 2, Hyperiidea-Amphipoda, p. 27.

Diese Art könnte zu den großen und langantennigen Sciniden gerechnet werden. Die Mundgliedmaßen weichen indessen von dem gewöhnlichen Typus der Gruppe vollkommen ab und erschweren die Zuweisung einer Stellung im Systeme sehr. Die Abbildungen TATTERSALLS geben selbst Einzelheiten des Baues treffend wieder, ebenso enthält die Beschreibung alle für die Charakteristik des Tieres wesentlichen Angaben.

Die 1. Antennen sind sehr lang, ebenso lang wie der Körper mit Ausschluß der Uropoden. Sie sind außerdem ziemlich schwach, dünner jedenfalls als bei *Scina crassicornis* und stehen auch dichter aneinander als bei dieser Art. Der Kopf erscheint schmal und vor den kleinen, etwas vorgewölbten Augen verjüngt. Der Körper ist mit einem wenig deutlichen Rücken-

kiel versehen, der sich auf dem Kopfe in der üblichen Weise gabelt. Die 2. Antennen der Weibchen sind kurz und lanzettförmig.



Textfig. 48. *Scina Vosseleri.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

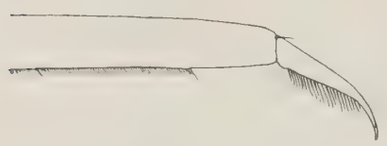
Wie gesagt, haben die Mundteile recht eigenartige Gestalt. So zeichnet sich die 1. Maxille (Textfig. 48b) durch einen sehr kurzen Endopoditen und einen langen, stark gekrümmten

Basalenditen aus, der am Ende zwei Dornen und zwei weitere Stachel am Ober- und Unterrande trägt. Die 2. Maxille (Textfig. 48 c) erinnert etwas an *inermis* oder auch die *marginata*-Gruppe, insofern die obere Lade an der Spitze zwei dicht nebeneinanderstehende Dornen, die untere nur einen Dorn hat. Auch der Maxillipede (Textfig. 48 d) hat seine eigentümliche Gestalt.

Die Gnathopoden weichen in ihrer Gestalt nicht von der Norm ab. Carpus und Metacarpus sind zusammen länger als das Femur. Am 1. Bein ist der Metacarpus wenig kürzer als der Carpus, am 2. sind beide gleichlang, aber bedeutend dünner als am 1 (Textfig. 48 a).

Waren die 3. und 4. Peräopoden von *S. incerta* durch starke, durch Drüsen aufgetriebene Tibia und Carpus ausgezeichnet, so trifft dies in erhöhtem Maße für *S. Vosseleri* zu. Eine Aehnlichkeit mit jener Art zeigt sich auch in der Kürze der Tibia, die nur halb so lang wie der Carpus ist. Der Metacarpus ist um 1/3 kürzer als der Carpus, aber nicht 1/4 so stark.

Das Femur des 5. Beines, das nur das des 7. Fußes an Breite übertrifft, endigt in einem sehr langen Enddorn, der z. B. an einem Weibchen ca. 1/4 der ganzen Schenkellänge betrug. Bis auf den Enddorn hinauf laufen die beiden mit kräftigen Zähnen ausgerüsteten Vorderkanten; die Hinterkante ist feiner bezahnt. Die übrigen Glieder zusammen übertreffen den Schenkel an Länge nur wenig. Die Tibia mißt etwa 4/5 des Carpus, dieser ist ebenso lang wie der Metacarpus. Alle drei sind auffällig dünn, vor allem der letzte. Ihre Vorderränder sind mit in regelmäßigen Intervallen stehenden Börstchen besetzt, zwischen denen bei starker Vergrößerung ein nur an den Gelenken unterbrochener, feiner Wimpersaum zu sehen war. Merkwürdigerweise trägt auch der Finger auf seiner konkaven Seite eine solche Wimperfahne (Textfig. 49).



Textfig. 49. *Scina Vosseleri*, Dactylus des 5. Beines.

Das 6. Femur ist beträchtlich breiter als das 5. und unbewehrt. Es hat nicht ganz die Länge von Tibia + Carpus. Erstere ist um ca. 1/5 kürzer als letzterer, dieser wieder ist ein wenig kleiner als der Metacarpus. Die drei Glieder zeigen auf dem Vorderrande die gleiche Bewimperung wie die entsprechenden des 5. Beines. Der Dactylus ist mittelgroß und gerade.

Das 7. Bein ist durch ein langes und dünnes Femur ausgezeichnet. Tibia und Carpus verhalten sich wie 2:3, Carpus zu Metacarpus wie 4:5.

Die unteren und hinteren Ecken der Pleonsegmente sind in Spitzen ausgezogen.

Es sind 5 Kiemensäckchenpaare, am 2.—6. Segmente vorhanden.

Abgesehen davon, daß die Uropoden (Textfig. 48 e) ungewöhnlich schlank sind, zeigen sie die für die Gruppe typischen Eigenschaften. Die Stämme sind bedeutend länger als die Aeste. Der Außenast des ersten ist fast ganz reduziert, der des zweiten ist etwas länger, ein dünner Dorn, und der wohlentwickelte dritte hat 2/3 des Innenastes. Der 1. Uropode ist auf der ganzen Außenseite fein gezähnt, auf der Innenkante stehen ungefähr ein Dutzend großer Dornen. Die Lateralseite des 2. ist glatt, die Innenseite sehr fein gesägt. Am 3. Uropoden sind nur die einander zugewandten Seiten der Schere gezähnelt, das mediale Blatt einfach und gröber, das äußere zwischen den Zähnchen noch mit Härchen besetzt. Das Telson ist mittellang, dreieckig und zugespitzt.

An allen Stücken, die durchzumustern ich Gelegenheit hatte, fielen mir zahlreiche runde Flecke von dunkler, opaker Farbe auf, die über alle Gliedmaßen, besonders aber über die ersten Antennen und die Uropoden verstreut waren. Da aus den wenigen vorhandenen Abbildungen

nach lebenden Tieren hervorgeht, daß unsere *Scina*-Arten häufig mit karminroten Pigmentflecken geschmückt sind, so nehme ich an, daß es sich auch in diesem Falle um solche Pigmentanhäufungen handelt. Die Tiere müssen dann im Leben einen prächtigen Anblick gewähren, ein glasheller durchsichtiger Körper mit leuchtend roter Schmuckfärbung!

Die für die Systematik wichtigen Merkmale seien nochmals zusammengestellt:

1) Die 1. Antennen (länger als Peräon).
2) 3. und 4. Bein (Tibia und Carpus aufgequollen); Tibia viel kürzer als Carpus.
3) 5. Bein (Bedornung des Femur, sein Längenverhältnis, geringe Stärke der übrigen Glieder und ihre Größe).
4) Länge und gleichmäßige Gestalt aller Finger und die Wimperfahne des 5.
5) Länge der Uropoden.

Im Material der Tiefsee-Expedition fand ich 4 Exemplare der Art, 3 reife und 1 junges Weibchen. Das größte der Tiere hatte eine Länge von insgesamt 24,5 mm; es waren die 1. Antennen 9,5, Pleon + Peräon 9 und der Urus mit den Uropoden 6 mm lang. Es übertrifft demnach das Exemplar das von Tattersall gemessene um etwa das 1½fache.

Die Fangstationen liegen zum Teil im Südatlantik (Station 89, Höhe der Kapkolonie), zum Teil im Indik (Station 173, 175, zwischen Kokos-Inseln und Neuamsterdam). Die Fundorte Tattersalls und Stephensens liegen in Westen und Südwesten Irlands (53° bzw. 50° N. Br.).

27. *Scina stenopus* Stebb.

1895 Stebbing, Trans. Linn. Soc. 8, Part 10, p. 354, pl. 52. — 1896 Garbowski, Denkschr. math.-nat. Klasse Akad. Wiss. Wien 63, p. 107 (71), Taf. 1, Fig. 1, Taf. 8, Fig. 110—114, Taf. 9. — 1901 Vosseler, Ergebn. der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, 2, p. 104. — 1919 Chevreux, Bull. intern. Inst. océanogr. Monaco, Nr. 325.

Der Stebbingschen Benennung gebührt zweifellos die Priorität. Durch die beiden ausführlichen Beschreibungen ist die Art, die, wie kaum eine andere, durch die extreme Verlängerung sämtlicher Gliedmaßen sowie durch die Sperrigkeit und Zerbrechlichkeit der Uropoden gekennzeichnet ist, so gut bekannt, daß eine Verwechslung unmöglich ist. Bemerkt sei, daß die Stebbingsche Zeichnung der Wirklichkeit viel besser entspricht, als die zu plump ausgefallene Garbowskis. Vosseler hat auf diesen Umstand bereits hingewiesen.

Im allgemeinen sind die Tiere, wenn man sie vom Rücken her betrachtet, außerordentlich schlank und schmal, besonders nicht reife Weibchen und Männchen. Vollkommen erwachsene Weibchen zeigen allerdings mitunter eine Auftreibung der mittleren Peräonsegmente, wie das ja auch bei anderen Arten zuweilen zu beobachten, bei anderen die Regel ist. Indessen wird auch dadurch der Gesamthabitus nicht wesentlich verändert.

Der Kopf ist zwischen den Antennen flach ausgebuchtet, die divergierenden Kiele der Oberseite sind kaum angedeutet, und ebenso ist ein scharfer Rückenfirst nicht ausgebildet. Die Augen sind sehr klein, die 1. Antennen haben für die Breite des Kopfes am Grunde eine verhältnismäßig große Stärke. In der Länge übertreffen sie die Gesamtheit aller Körpersegmente, sie sind also größer als bei irgendwelcher anderen Scinidenspezies. Die 2. Antennen sind dagegen im weiblichen Geschlecht fast vollkommen rudimentär. Nur das Basalglied ist erhalten geblieben und fest mit dem Kopfe verbunden. Wie bei *Scina marginata*, den Arten der noch zu be-

schreibenden Genera *Acanthoscina* und *Ctenoscina* ist der Kopf vorn unten jederseits zu einer Beule aufgetrieben, der ein langer, spitzer Dorn aufsitzt.

Nach GARBOWSKI sollen die Mundgliedmaßen „vollkommen den für *S. Edwardsi* (*crassicornis*) bekannten Verhältnissen" entsprechen, und „nur die Armatur des unteren Innenrandes der Seitenplatten an den Maxillarfüßen" soll etwas schwächer sein. Dieser Ansicht kann ich keineswegs beipflichten, und ebenso bleibt mir die Figur 115 auf Taf. 9 bei GARBOWSKI unverständlich. Das abgebildete Stück dürfte kaum von einer ersten Maxille stammen. Der Mundkegel ist außerordentlich klein und zart und bietet der Präparation selbst bei den besten Instrumenten die größten Schwierigkeiten. GARBOWSKI hat wahrscheinlich die einzelnen Stücke nicht gut isolieren können. Die 1. Maxille hat die in Textfig. 50b abgebildete Gestalt. Der Endopodit ist lang und schmal und überragt die Spitze des Endzahnes des Basale; dieses ist verhältnismäßig breit und gedrungen. Der Endit des Coxale ist wohlentwickelt und fein behaart. Das charakteristische Merkmal der winzigen 2. Maxille (Textfig. 50c) sind die stark zugespitzten, schmalen Kauladen. Von diesen trägt die obere zwei dicht nebeneinander stehende Enddornen, die untere hingegen nur einen, da der zweite am Oberrande nur noch als Rudiment in einer feinen Borste nachweisbar ist. Am Maxillarfuß (Textfig. 50d) fällt die geringe Länge des Basipoditen auf. Die verschmolzenen Innenloben stellen einen kleinen Zapfen dar; die Außenladen sind im Gegensatz zu *crassicornis* nur wenig nach der Spitze zu verschmälert.

Das 1. Brustfußpaar ist das kürzeste von allen; sein Schenkel ist schlank und von der gleichen Breite und Länge wie die der folgenden drei Beine. Das Genu ist so lang wie breit, distal am Unterrande mit einem kleinen kräftigen Dorn ausgestattet. Doppelt so lang ist die Tibia, sie trägt auf der Hinterseite einen dichten Besatz kleiner Stachelchen. Der Carpus ist nur wenig kleiner als der Schenkel (5:6), der Metacarpus erreicht nur 2/3 des Carpus. Beide sind auf der Außenseite spärlich mit Borsten besetzt. Der Finger ist lang und spitz (Textfig. 50a)

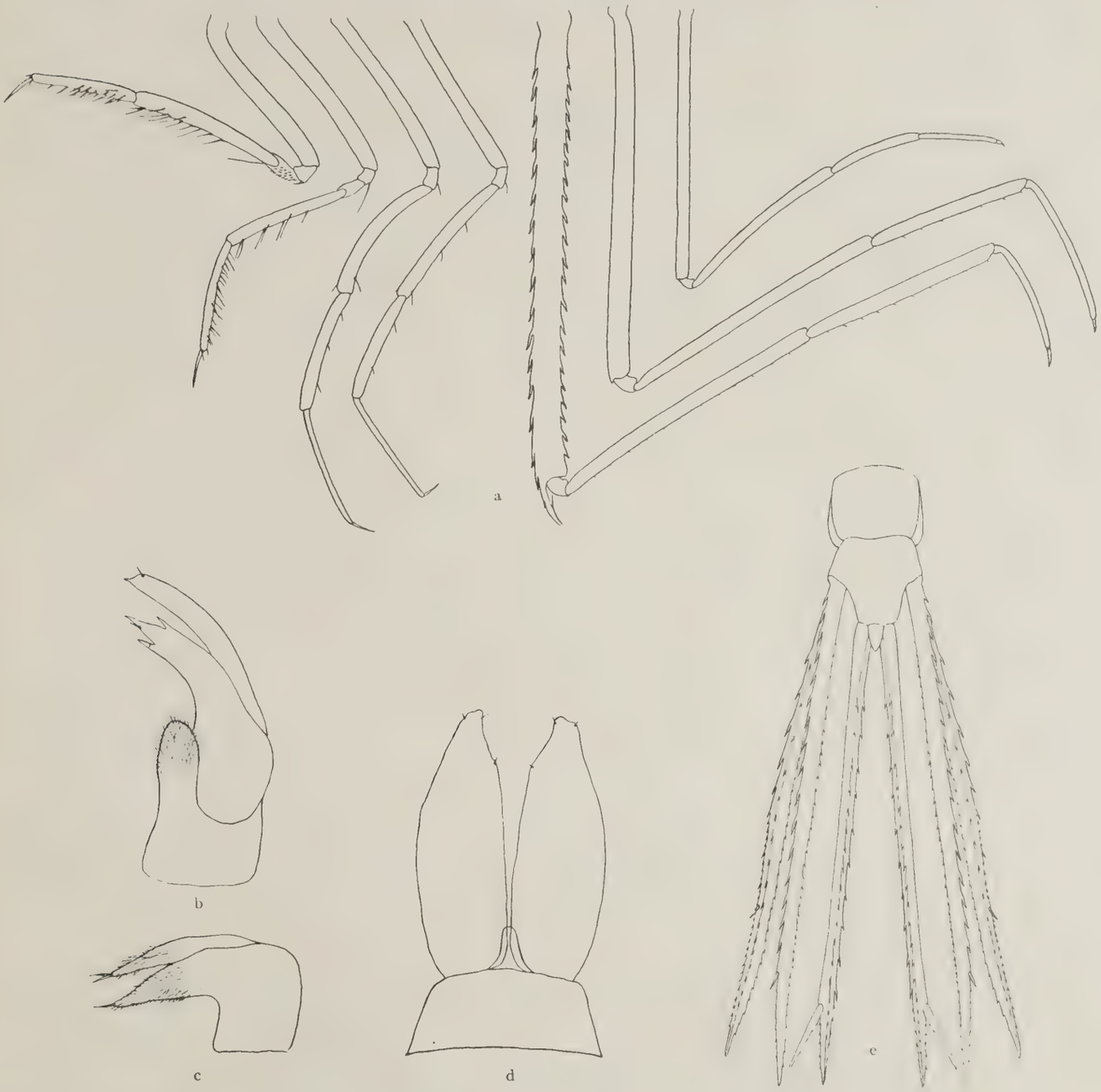
Auch am 2. Beine ist das Kniestück sehr kurz, der Dorn am Hinterrande wird hier durch eine lange Borste ersetzt. Carpus und Metacarpus sind in der Länge einander fast gleich und ebenfalls auf dem Hinterrande spärlich mit Borsten bestanden.

Das 3. und 4. Peräopodenpaar ist nach demselben Typus gebaut. Die Kniestücke sind nur wenig länger als an den Gnathopoden und auf dem Hinterrande mit je einer Borste ausgerüstet. Auffällig lang ist die Tibia, da sie nur um 1/5 kürzer als der Schenkel ist. Carpus und Metacarpus sind von gleicher Länge, jedoch kürzer als die Tibia. Letzterer ist bedeutend schmäler als der Carpus und die Tibia, die beide auf der Hinterkante wenige Borsten tragen.

Das 5. Bein zeichnet sich durch seinen langen Schenkel aus. Seine Vorderkante ist mit etwa 18 großen Dornen ausgestattet und endigt in einem langen Zahn, der Hinterrand weist zahlreichere, kleine Dornen auf. Tibia und Carpus sind zusammen so groß wie der Schenkel. Sie verhalten sich zueinander und zum Metacarpus wie 16:11:7. Der Metacarpus ist außerdem bedeutend dünner als der Carpus und unbewehrt, während die beiden vorangehenden Glieder feine Härchen auf dem Vorderrand tragen. Der Dactylus ist klein und wenig gebogen.

Das 6. Bein ähnelt im allgemeinen Bau dem 5. sehr, es ist nur wenig kürzer und bis auf die Behaarung des Vorderrandes des Carpus und der Tibia unbewehrt. Die Proportionen von Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus lassen sich etwa durch 20:7,5:4,5:4,5 ausdrücken.

Das 7. Brustbein endlich ist bedeutend kleiner und schlanker als das 6. und vollkommen kahl. Auch an ihm ist die Tibia nächst dem Femur das längste Glied, während Carpus und Metacarpus nur wenig verschieden sind. Die Längenverhältnisse stellen sich im einzelnen, wie



Textfig. 50. *Scina stenopus.* a Pei[3]opoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

folgt: Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 7,5 : 5 : 2,5 : 2,5. Der Dactylus ist sehr klein, mit scharf gebogener Spitze und blasig aufgetriebenem Grunde.

Die Zahl der Kiemen wird von Garbowski zu 3, von Stebbing zu 5 angegeben; das Richtige dürfte in der Mitte liegen. Alle meine Tiere, besonders alle meine reifen Männchen

und Weibchen wiesen übereinstimmend 4 Kiemenplättchen jederseits auf, an den 3.—6. Thorakalfüßen, und nur in einem Falle konnte ich an einem nicht völlig erwachsenen Weibchen auch am 2. Brustbein ein sehr kleines Kiemenplättchen feststellen. Die Kieme des 3. Beinpaares ist übrigens ebenfalls stets nur sehr klein, so daß der Irrtum GARBOWSKIS sehr wohl zu verstehen ist. Alle Kiemen sind auffallend weit hinter der Einlenkung der betreffenden Schenkelglieder am Thorax inseriert.

Alle Uropoden (Textfig. 50 e) sind von ungefähr gleicher Größe, etwa halb so lang wie die oberen Antennen. Sie sind griffelförmig; ihr Stamm ist mehrmals länger als der Innenast. Die Außenäste des 1. und 2. Uropoden sind zu kleinen Stacheln zurückgebildet, die des 3. Paares hingegen sind, obwohl schmal, fast so groß wie der entsprechende Innenast. Die Dornen- und Zähnchenbewehrung der Schwanzgriffel ist ungewöhnlich stark und zeigt nicht die geringste Aehnlichkeit mit der bei den großantennigen Arten üblichen. Sie sind deutlich dreikantig und wenig in dorsoventraler Richtung abgeplattet. Am ersten ist die innere dieser Kanten feiner bezahnt, während die beiden mehr nach außen gelegenen auf dem Stamm stärkere Dornen in weiteren Abständen tragen. Auch am 2. Uropoden ist die Innenkante fein gezähnelt, von den Außenkanten ist nur die obere mit groben Dornen besetzt, die untere dagegen glatt. Am 3. Uropoden ist eine äußere glatte Kante, eine innere stark bedornte und eine dorsale, ebenfalls mit großen Stacheln ausgestattete ausgebildet. Die einander zugewandten Seiten der Schere sind fein bezahnt.

Das Telson ist von gestreckter Form, länger als breit, mit deutlich zugespitztem Ende.

Was nun die Stellung der *S. stenopus* im System anbelangt, so erscheint es mir außer Frage zu stehen, daß der Zusammenhang mit der Gruppe der großantennigen Sciniden nur ein sehr lockerer ist und daß sie von einer ganz anderen Stelle aus ihre Entwicklung genommen hat. Die Länge der Antennen kann kaum maßgebend sein. In den Proportionen des 5.— 7. Brustbeines und deren Bewehrung, in der Ausbildung der Mundteile und des 7. Dactylus, in der Zahl der Kiemen, in der Gestalt und Bewehrung der Uropoden und in der gesamten Körpergröße finden sich entschieden weit mehr Anklänge an die *Rattrayi-* als an die *crassicornis*-Gruppe.

Die Größe der *Scina stenopus* wird von STEBBING zu etwa 13 mm, von GARBOWSKI zu 11 mm gegeben. Das größte Männchen aus dem Material der Tiefsee-Expedition hatte dagegen eine Gesamtlänge von 15,5 mm. Die 1. Antennen maßen 7 mm, das Peräon und Pleon zusammen 5 mm, der Urus mit den Uropoden 3,5 mm. Das Maß stimmt recht gut zu dem von CHEVREUX als Maximum erwähnten von 16 mm.

S. stenopus lag mir in 18 Exemplaren verschiedener Größe vor; davon waren 9 Weibchen und 10 Männchen. 1 bzw. 5 Tiere waren vollkommen reif. Die Fangplätze liegen:

zum Teil im Atlantik: Station 26 (SO. Madeira), 32 (südlich Kanaren), 54, 66 (Golf von Guinea), 85 (westlich Angra Pequena), 91 (vor Kapstadt), 112 Agulhas-Bank);
zum Teil im Indik: Station 174 (zwischen Neu-Amsterdam und Kokosinseln), 182 (nördlich Kokosinseln), 207 (Nordspitze von Sumatra), 228 (zwischen Chagos-Archipel und Seychellen), 235 (Amiranten).

Diese Funde lassen darauf schließen, daß *S. stenopus* Warmwasserbewohner ist, zumal auch die Tiere STEBBINGS (Atlantik 7° N. Br., 15° W. L.), VOSSELERS (tropischer Atlantik) und GARBOWSKIS (Mittelmeer) sämtlich aus warmen Meeresteilen stammen. CHEVREUX führt als Ausbeute des „National“ 4 ♀ von 3 Stationen aus dem Sargassomeer und einer des Guineastromes

auf und 21 Männchen und 22 Weibchen von 21 Stationen der Fahrten des Prinzen von Monaco zwischen 27° 43′ und 46° 15′ N. Br. und 8° 0′ und 42° 40′ W. L.

28. *Scina Alberti* Chevr.

1919 Chevreux, Bull. Inst. océanogr. Monaco, Nr. 325.

Die von Chevreux nach einem einzigen Weibchen aufgestellte und vorläufig noch auf schwachen Füßen stehende Art war in meinem Material nicht vertreten. Der Vollständigkeit halber soll jedoch eine kurze Beschreibung nach dem französischen Original hier folgen:

Der Körper ist dorsal gekielt, der Kiel des letzten Pleonsegmentes ist nach hinten in einen kleinen Zahn verlängert. Augen fehlen.

Die 1. Antennen sind ebenso lang wie der Körper. Die 2. Antennen sind zurückgebildet.

Die beiden ersten Beinpaare sind einander ähnlich, die Schenkel viel länger als die drei folgenden Glieder zusammen. Am 1. Peräopoden ist der Carpus etwas länger, am 2. Peräopoden bedeutend kürzer als der Metacarpus. Die Dactyli sind dünn und mehr als halb so lang wie die Metacarpi.

Die 3. und 4. Peräopoden stimmen ebenfalls überein. Gleichlang sind an ihnen die Tibien und Metacarpi, während die Carpi etwas kürzer bleiben. Die Dactyli sind dünn, fast gerade und erreichen 2/3 der Länge der Metacarpi.

Der 5. Peräopode ist viel kürzer als der Körper, gleichwohl ein wenig länger als der 3. und 4. Das Femur ist bei weitem länger als alle folgenden Glieder zusammen, sein Vorderrand ist bis auf 3 am Enddorn stehende kleine Zähne glatt, der Hinterrand in den distalen zwei Dritteln gezähnt. Der Enddorn ist 4mal so lang wie das Knieglied. Tibia und Carpus sind kräftig und von gleicher Größe, der Metacarpus im proximalen Teil scharf umgebogen und ungefähr nur 2/3 so lang wie der Carpus. Höchst eigenartig ist der Dactylus. Er ist sehr klein, eiförmig, am Ende abgeplattet.

Ebenso lang wie der 5. ist der 6. Peräopode. Tibia und Metacarpus sind gleichgroß und etwas länger als der Carpus. Der Dactylus ist schlank, ein wenig gebogen und um 1/3 kürzer als der Metacarpus.

Das 7. Bein ist länger als halb so lang wie das 6., sein Schenkel größer als die drei folgenden Glieder zusammen. Tibia und Metacarpus sind von gleicher Länge und etwas größer als der Metacarpus. Der Dactylus ist kurz und stark gebogen.

Die Uropoden zeichnen sich durch große Länge aus. Der erste von ihnen ist breit, sein Innenast ist länger als der Stamm und auf der Außenseite fein gezähnelt. Die 2. Uropoden sind dagegen dünn und viel kürzer als die 1., und auch an ihnen ist der Innenast viel länger als der Stamm. Nur der Innenast ist auf der Innenseite sehr fein gezähnelt. Die 3. Uropoden ragen etwas über die 1. hinaus, ihr Innenast ist wenig länger als der Stamm und stark gezähnt auf der Außenseite. Die Außenäste der beiden ersten Uropoden sind nur sehr klein, dornartig, der des 3. erreicht nicht ganz den halben Innenast.

Das Telson ist dreieckig, nicht ganz 1/4 so lang wie der Stamm des 3. Uropoden.

Das Tier wurde im Mittelmeer, westlich von Sardinien (43° 38′ N. Br., 7° 32′ O. L.) erbeutet.

2. Gattung *Acanthoscina* VOSS. 1901.

STEBBING hat das erste Tier, das zu dieser Gattung gehört, 1895 unter dem Namen *Scina acanthodes* beschrieben. Später, 1900, fand VOSSELER die gleiche Art im Material der Plankton-Expedition wieder, legte ihr aber, da er STEBBINGS Arbeit nicht kannte, die Speziesbenennung *serrata* bei und stellte sie gleichzeitig als *Acanthoscina* den übrigen Sciniden gegenüber. Beide Arten sind zweifellos identisch, beide Autoren geben dies zu. Das am meisten in die Augen springende Merkmal ist, daß die Segmente des Peräon und Pleon in lange kräftige Dornen ausgezogen sind. Es war daher leicht erklärlich, daß auch später entdeckte Arten mit Rückendornen ohne weiteres in das Genus *Acanthoscina* eingereiht wurden. So beschreibt CHEVREUX 1905 und 1914 zwei solche als *A. macrocarpa* und *spinosa*. Im Material der Deutschen Tiefsee-Expedition fanden sich ebenfalls bedornte Sciniden, und zwar neben der *Acanthoscina acanthodes* weitere Exemplare, die ich neuen Arten zuzählen muß. Die eingehendere Untersuchung der letzteren brachte dann deren nähere Verwandtschaft mit den CHEVREUXschen Spezies zutage und ließ die Frage berechtigt erscheinen,

1. ob das Abtrennen der bedornten Formen von dem Genus *Scina* zu billigen ist, und
2. ob die Bedornung der Körpersegmente genügt, die fraglichen Arten zu einer systematischen Einheit zusammenzufassen.

Das Resultat meiner dahin zielenden Untersuchungen sei hier vorweggenommen. Frage 1 ist zu bejahen, denn neben der Bedornung der Körpersegmente tragen alle diese Arten recht abweichende Merkmale, die die Aufstellung besonderer Gattungen wünschenswert erscheinen lassen. Nicht begründet ist dagegen die Vereinigung der abgetrennten Arten zu einem Genus, denn *Acanthoscina* weicht in mancher Hinsicht mindestens ebenso sehr von den übrigen bedornten Spezies wie von den unbedornten des Genus *Scina* ab. Vor allem die Mundgliedmaßen und die Thorakalbeine erfordern eine andere Systematisierung. Neben dem Genus *Acanthoscina* wird daher in meinem System ein ihm und der Gattung *Scina* gleichgeordnetes neues erscheinen, das ich *Ctenoscina* nennen möchte.

Im ganzen sind die von STEBBING und VOSSELER gegebenen Art- und Gattungsdiagnosen zutreffend und genügen, da sie sich vorzüglich ergänzen, vollkommen zum Wiedererkennen. Wie VOSSELER indessen selbst bemerkt hat, bedürfen einige der mitgeteilten Beobachtungen noch der Nachuntersuchung, so das Verhalten der unteren Antennen, der Bau der Mundwerkzeuge und des 5. Beinpaares der Brust. Infolge des reichen Materials der Tiefsee-Expedition bin ich in der Lage, diese Lücken auszufüllen.

Was zunächst die Mundteile anbelangt, so sind VOSSELER sowohl als STEBBING bei der Präparation derselben offenbar an der Kleinheit des Objektes gescheitert; denn selbst bei 80facher Vergrößerung lassen sich die einzelnen Stücke sehr schwer unter dem binokularen Mikroskop vom Mundkegel ablösen. Jede noch so fein angeschliffene Nadel erscheint bei dieser Vergrößerung als ein im Verhältnis zum Objekt sehr grobes Werkzeug, und man erhält nur bei großer Uebung tadellose Präparate. Die Mundgliedmaßen sind außerordentlich charakteristisch. Die Mandibel ist durchaus *Scina*-artig, tasterlos und von der von STEBBING und VOSSELER gezeichneten Gestalt. Die Maxillen und Maxillipeden hingegen sind sehr stark reduziert, so stark wie bei keiner anderen Spezies. An der 1. Maxille (Textfig. 52 b) ist die Außenlade fast vollkommen in Wegfall geraten,

an der 2. sind die Laden beinahe ganz zu einer Platte verschmolzen (Textfig. 52 c). Auffällig ist vor allem auch die Kleinheit des Maxillipeden im Verhältnis zu den Maxillen und die weitgehende Zurückbildung seiner beiden Laden (Textfig. 52 d).

An zweiter Stelle waren dann noch die Angaben über Ausbildung des 5. Thorakalfußes zu ergänzen und zu berichtigen. An dem Exemplar Stebbings war dieses Bein abgebrochen, und Vosseler hat die Glieder dieser Extremität nicht in der richtigen Weise gedeutet: er hat ein Gelenk zu viel angenommen. Nicht nur Tibia und Carpus, sondern auch der Metacarpus sind zu einem einzigen sehr langen Stück verschmolzen, das stark mit Dornen besetzt ist und sich nach der Spitze zu gleichmäßig verjüngt (Textfig. 52 a). Der Dactylus ist sehr klein und dünn, eigentlich nur einer kleinen Borste zu vergleichen. Die „spinnenartige" Verlängerung der übrigen Gliedmaßen, besonders der Uropoden, ist von beiden Beobachtern mit Recht hervorgehoben und gut dargestellt worden.

Gänzlich abweichend verhält sich *Acanthoscina acanthodes* gegenüber der Gattung *Scina* in bezug auf die sekundären Geschlechtsmerkmale. Es mußte auffallen, daß von der Art *A. acanthodes* immer nur Weibchen in die Netze gerieten, denn nach der Aufstellung, die Chevreux gegeben hat, befand sich unter den bis dahin erbeuteten 20 Stücken nicht ein einziges Männchen. Zu der Annahme, diese seien beträchtlich seltener, lag eigentlich keine Veranlassung vor, da bei den übrigen Scinidenarten beide Geschlechter in der Zahl annähernd einander die Wage halten. Daß meine Zweifel an den Angaben nicht unbegründet waren, hat die genauere morphologische und histologische Untersuchung ergeben. Sicher verbergen sich unter den 20 erbeuteten Exemplaren noch einige ♂♂, sie sind nur nicht als solche erkannt worden, weil die sekundären Geschlechtsmerkmale im Genus *Acanthoscina* andere sind als im Genus *Scina*, und weil bei der Entscheidung, ob Männchen oder Weibchen, für *Acanthoscina* gerade das auffälligste Kriterium, die Länge und Gliederung der 2. Antennen, völlig versagt. Männchen sowohl als Weibchen unterscheiden sich in dieser Beziehung überhaupt nicht, die 2. Fühler sind in beiden Geschlechtern gänzlich reduziert, an ihrer Stelle ist der Kopf seitlich in zwei lange, spitze Dornen ausgezogen. Ob nun diese Dornen die Antennen selbst darstellen, oder ob sie, wie ich vermute, jenem kleinen Höcker entsprechen, der dicht neben ihnen auf der Außenseite sitzt und bei einigen Arten (z. B. *S. Lamperti*), besonders deutlich ist, das läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Nur die Entwicklungsgeschichte könnte den gewünschten Aufschluß geben, und dazu fehlt leider das nötige Material.

Selbst die geringfügigen Unterschiede in der relativen Breite und der Beborstung der Gliedmaßen, die bei einigen Arten eine sichere Trennung der Geschlechter noch ermöglichen, sind im Genus *Acanthoscina* nicht verwendbar, und so würde man schließlich, von den reifen, Brutplatten tragenden Weibchen abgesehen, auf die Untersuchung des Geschlechtsapparates oder sogar auf Anfertigung von Schnittserien angewiesen sein. Erfreulicherweise ist letzteres nur in Ausnahmefällen nötig, denn die Papillen am 7. Thorakalsegmente, auf denen bei den Männchen die Samenleiter ausmünden, sind ziemlich groß und selbst bei jüngeren Tieren bei geeigneter Lage unter der Lupe gut zu erkennen, und dann schimmern die inneren Geschlechtsorgane stets durch das dünne Integument hindurch, so daß auch danach eine sichere Bestimmung möglich ist. Ueberdies weisen die nicht zu jungen Männchen noch ein recht gut verwendbares sekundäres Geschlechtsmerkmal auf. Wie aus den Textfigg. 51 a, b hervorgeht, ist die Innenkante der 1. Fühler

gegen die Basis zu im männlichen Geschlechte lamellenartig verbreitert, und die darunter stehenden Sinnesborsten bilden einen dichten langen Besatz. Bei den Weibchen hingegen fehlt die Verbreiterung und die Beborstung ist wesentlich spärlicher.

Dieser Unterschied genügt selbst bei nicht reifen Tieren für die Bestimmung und läßt einen nur bei den Jugendstadien im Stich, bei denen auch im Genus *Scina* die sichere Determination schwierig oder unmöglich ist. Reife Exemplare sind auf den ersten Blick zu trennen. Um ganz sicher zu gehen, habe ich indessen ein von mir als Männchen angesprochenes Tier geschnitten, der Befund war der erwartete. Das Vas deferens enthielt dichte Spermatozoenballen.

Wenn man zu diesen eben aufgeführten Eigenschaften noch die Bedornung der Thorax- und Pleonsegmente, die starke Verlängerung der Gliedmaßen und endlich die Verschmelzung des 1. und 2. Brustringes hinzunimmt, so wird man das Genus *Acanthoscina* als wohl gekennzeichnet von der artenreichen Gattung *Scina* absondern dürfen. Die erweiterte VOSSELERsche Diagnose hätte dann etwa folgendermaßen zu lauten:

Genus *Acanthoscina* Voss. Mit den Merkmalen der Familie. Die beiden ersten Brustsegmente zu einem verwachsen. Dieses und alle folgenden Thorakal- sowie die Pleonsegmente in der Rückenkiellinie in je einen nach hinten gerichteten, spitzen Dorn ausgezogen. Im ganzen also mit **9** Dornen. 1. Antennen der Männchen am Grunde innen blattförmig verbreitert und stärker mit Sinnesborsten besetzt als bei den Weibchen. 2. Antennen in beiden Geschlechtern zurückgebildet, an ihrer Stelle zwei lange spitze Dornen. Mundwerkzeuge klein, reduziert; Maxillarfuß ohne Innenlobus. Thorakalfüße sehr lang und dünn. Am 5. Tibia, Carpus und Metacarpus verschmolzen. 5 Paar Kiemen am 2.—6. Segment.

29. *Acanthoscina acanthodes* STEBB.

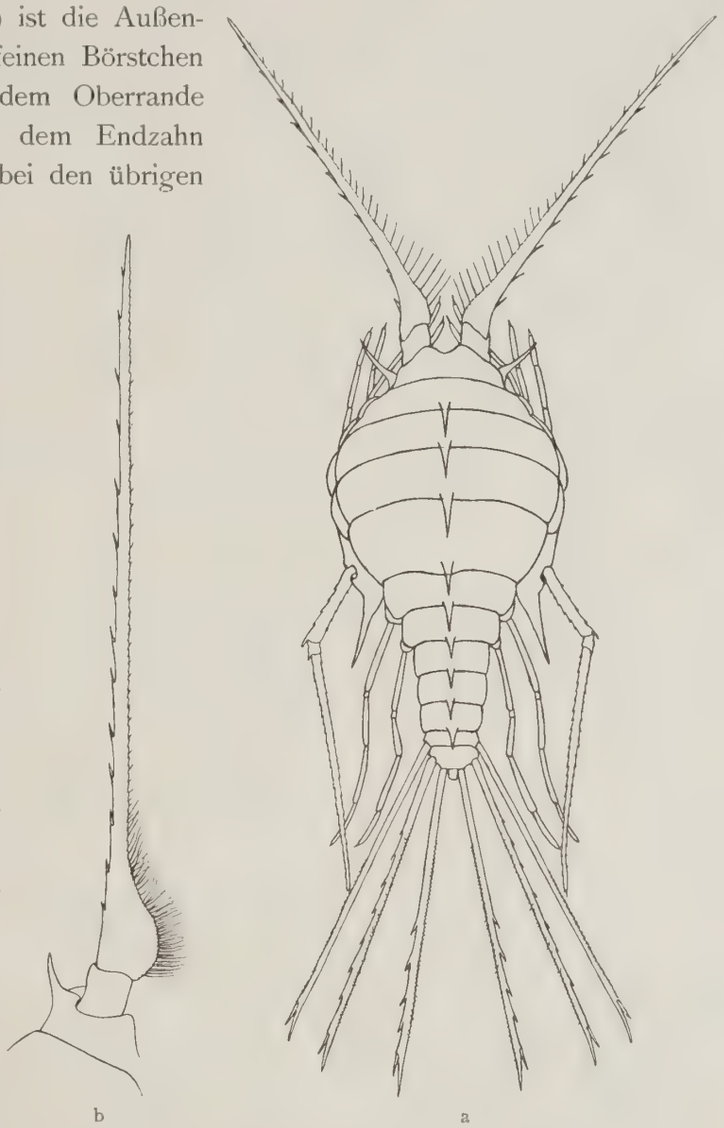
Dem Habitus nach könnte das von VOSSELER abgebildete Tier ein Männchen sein, während das von STEBBING gezeichnete eher den weiblichen Typus wiedergibt. Die Männchen sind außerordentlich schlank und erinnern, wie VOSSELER bemerkt, sehr an die *Scina stenopus*. Die Weibchen indessen, wenigstens die reifen, sind nach Lanceoliden-Art mehr oder weniger aufgetrieben und erreichen im 4. Brustsegment die größte Breite (vgl. Textfig. 51 a). Das Pleon ist im Verhältnis zum Peräon bedeutend schmaler. Das größte reife Weibchen hatte eine Länge von insgesamt 9,8 mm. Davon entfielen auf die ersten Antennen 3,5 mm, auf Peräon + Pleon 3,5 und auf den Urus und die Uropoden 2,8 mm. An den ersten Antennen war die Spitze abgebrochen!

Der Kopf ist höher als lang, die Stirn zwischen den Antennen tief ausgebuchtet. Augen klein.

Die oberen Antennen erreichen die Länge des Körpers, sie sind dreikantig und bestehen aus einem kurzen Schaft- und langen Geißelglied. Die beiden Außenkanten des letzteren sind mit je einer Reihe von Dornen besetzt, während die innere nur fein gesägt ist und vor jedem Zähnchen ein winziges Härchen trägt. Diese Innenkante ist beim Männchen nach dem Grunde zu lamellenartig verbreitert, und unter ihr findet sich der Besatz von Sinnesborsten, der im weiblichen Geschlecht spärlich, im männlichen dagegen sehr dicht ist. Die Sinneshaare nehmen nach der Antennenspitze zu an Größe ab.

Die 2. Antennen fehlen in beiden Geschlechtern vollkommen. An deren Stelle ist der Kopf in zwei lange, schräg nach vorn gerichtete Spitzen ausgezogen.

Die Mundgliedmaßen sind sehr klein und im Verhältnis zu denen der übrigen Sciniden zurückgebildet. Die Mandibel hat die für die Familie charakteristische Form, ist also ohne Taster. An der 1. Maxille (Textfig. 52 b) ist die Außenlade bis auf einen kleinen, von einem feinen Börstchen gekrönten Höcker zurückgebildet, der dem Oberrande des Coxale aufsitzt. Dieses trägt vor dem Endzahn einige weitere kleine Zähnchen, die den bei den übrigen Familienangehörigen wiederkehrenden entsprechen dürften. Die Innenlade des Basale ist breit und wie die des Coxale fein behaart. Die 2. Maxille (Textfig. 52 c) ist insofern stark abgeändert, als die beiden Kauladen fast vollständig zu einer Platte verwachsen sind. Ihre Trennungslinie ist nur noch an einem tiefen Ausschnitt auf der Innenseite kenntlich. Die obere Lade trägt noch die beiden ursprünglichen Kaudornen, allerdings nebeneinander, die untere dagegen nur noch einen, während der zweite, innere zu einer Borste verkrümmt ist. Der Maxillipede (Textfig. 52 d) ist von Stebbing richtig abgebildet worden. Es ist die Fig. 10 auf Taf. LI, „which does not agree with anything hitherto described for this genus. Whether it may be a part of the maxillipeds I have not been able to determine". Stebbing wußte also mit dem Stücke wegen seiner abweichenden Gestalt nichts anzufangen. Es stellt aber wirklich den ganzen Kieferfuß dar, nur sind eben die Außenladen sehr klein und stoßen nicht wie sonst in der Mittellinie zusammen, und die verschmolzenen Innenloben fehlen ganz. Das Basale ist schlank. Die ganze Extremität ist zudem im Verhältnis zu den Maxillen sehr klein.

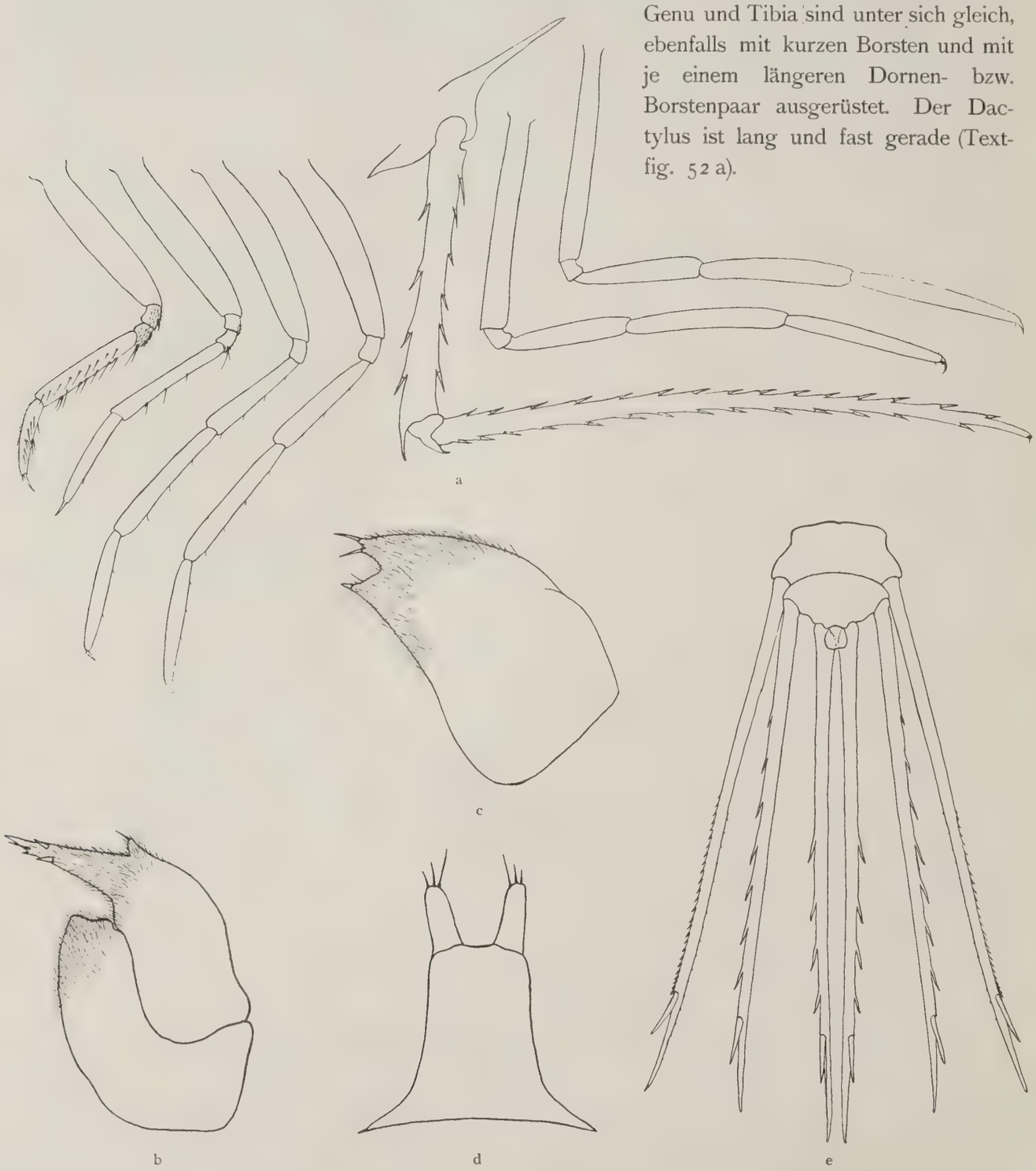


Textfig. 51. *Acanthoscina acanthodes.* a ♀ in Rückenansicht, b 2. Antenne des ♂.

Die beiden Thoraxsegmente sind miteinander verwachsen und zusammen nicht einmal so breit wie das folgende. Der aus der Verschmelzung hervorgegangene Ring trägt wie alle übrigen Peräon- und Pleonsegmente auf dem Rücken in der Kiellinie einen nach hinten gerichteten Dorn. Die Gesamtzahl der Dornen ist demnach 9.

Am 1. Peräopoden, der wie alle übrigen recht schlank und mit einem dichten Pelz feinster

Wimperchen bedeckt ist, ist das Femur so lang wie Carpus + Metacarpus, und diese verhalten sich zueinander wie 3 : 2. Beide sind auf der Hinterkante und der Außenseite reich beborstet. Genu und Tibia sind unter sich gleich, ebenfalls mit kurzen Borsten und mit je einem längeren Dornen- bzw. Borstenpaar ausgerüstet. Der Dactylus ist lang und fast gerade (Textfig. 52 a).



Textfig. 52. *Acanthoscina acanthodes.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Am 2. Brustbein ist der Schenkel im Verhältnis zu Carpus + Metacarpus kürzer (5:6). Der Metacarpus ist gleich 3/4 Carpus. Tibia und Genu sind wieder gleichlang und kurz bedornt. Der Finger ist ebenfalls gerade, aber etwas kleiner.

Die 3. und 4. Thorakalfüße haben gleiche Gestalt. Der Schenkel ist halb so lang wie der Rest, das Knie ganz kurz, Tibia und Metacarpus sind in der Länge kaum verschieden und ein wenig kürzer als der Carpus. Der Dactylus ist klein, wenig gekrümmt.

Das 5. Bein ist das längste von allen und hat eine Ausbildung erfahren, wie sie in der ganzen Familie nicht wiederkehrt. Der Schenkel, etwa um 1/3 länger als der des 4. Beines, trägt auf der Hinterkante etwa 6—7, auf der vorderen 4 Dornen und einen kurzen, spitzen, das Knie überragenden Endstachel. Auch letzteres läuft distal in einen solchen aus. Tibia, Carpus und Metacarpus sind zu einem Stück verwachsen, an dem jede Andeutung von Gelenkverbindungen fehlt und das doppelt so lang wie der Schenkel und wie dieser auf beiden Kanten mit zahlreichen Dornen besetzt ist. Der von Vosseler abgebildete Knick in diesem Glied, das übrigens leicht nach vorn gebogen ist, entspricht nicht dem Gelenk zwischen Carpus und Metacarpus, sondern ist rein zufällig. Der Dactylus ist sehr klein und dünn, kaum mehr als eine Borste.

Die beiden letzten Beinpaare des Thorax sind einander und dem 3. und 4. recht ähnlich, jedoch etwas größer als diese. Die Proportionen Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus sind etwa 22:11:16:18, d. h. der Metacarpus ist nächst dem Schenkel das längste Glied, dann folgt der Carpus, danach die Tibia und zuletzt das Knie. Die Dactyli sind klein und gebogen.

Die Epimeren sind deutlich, die beiden ersten nicht verwachsen, zwei bis fünf nach vorn dornartig verlängert, das 5. außerdem nach hinten in eine lange Spitze ausgezogen, die seitlich etwas vom Körper absteht und über die zwei folgenden Segmente hinausragt. Das 6. und 7. Epimer sind klein und ganz am unteren hinteren Winkel der Segmente angewachsen.

Die Zahl der Kiemenpaare ist bei Männchen und Weibchen 5; sie gehören dem 2. bis 6. Brustringe an.

Die Pleonsegmente sind annähernd gleichlang, ihre Seitenplatten sind rückwärts in Spitzen verlängert.

Der Urus (Textfig. 52e) ist breiter als lang, da der aus der Verschmelzung des 2. und 3. Ringes hervorgegangene Abschnitt stark verkürzt ist. Die Uropoden erscheinen dagegen ungewöhnlich lang (5mal Urus), sind griffelförmig, mit langen Stammgliedern und kurzen Innenästen (11—11,5:2,5—3). Die Außenäste haben etwa die halbe Länge der inneren. Der Stamm des 1. Uropoden ist in der distalen Hälfte auf der Außenseite dicht bezahnt, auf der Innenseite mit sehr feinen Zähnchen in weiteren Abständen besetzt. Die Stammglieder des 2. und 3. Uropoden tragen außen wenige große Dornen (etwa 7 bzw. 4), ihre Innenkanten sind glatt. Alle Uropoden sind wie die Brustfüße oberseitig zart behaart.

Das Telson ist fast kreisförmig bis elliptisch und etwas nach unten gekrümmt.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition hat von der Art insgesamt 15 Tiere erbeutet, nämlich 11 Weibchen und 4 Männchen. Davon waren 6 bzw. 2 reif.

Sie verteilen sich auf die Stationen 54, 55, 86, 223, 230 und 235.

Da diese Stationen im tropischen Atlantik (Benguela- bzw. Guineastrom) und Indik (indischer Gegenstrom bzw. Südäquatorialstrom) liegen und die Mehrzahl der übrigen Tiere ebenfalls im tropischen oder subtropischen Atlantik gefangen wurde — nur das von Tattersall

aufgeführte Exemplar stammt von der Westküste Irlands — so wird man mit Recht in *Acanthoscina acanthodes* eine Warmwasserform erblicken dürfen.

3. Gattung *Ctenoscina* nov. gen.

Zu diesem Genus rechne ich, wie schon erwähnt, außer zwei von mir im Material der Deutschen Tiefsee-Expedition entdeckten und von der Deutschen Südpolar-Expedition wiedergefundenen Arten auch die Formen, die CHEVREUX als *Acanthoscina macrocarpa* und *spinosa* (1905, 1914) beschrieben hat. Sie zeichnen sich alle vier wie *Acanthoscina acanthodes* durch die Bedornung der Segmente aus, einen wichtigen Unterschied gegenüber der letzteren sehe ich aber darin, daß die beiden ersten Brustringe nicht miteinander verschmolzen sind. Weitere bedeutende Abweichungen weisen die Körperanhänge auf. Keine der Arten hat solch sperrige, spinnenartige Beine wie *Acanthoscina acanthodes*. Die ersten Fühler sind eher dick zu nennen, wenn sie auch die Länge des Brustabschnittes erreichen oder sogar übertreffen.

Die 2. Antennen sind bei den Weibchen und sicher auch bei den Männchen der zwei neuen Arten vollkommen zurückgebildet, und ihre Lage wird nur durch einen langen, schräg nach außen und vorn gerichteten Dorn angegeben, so wie es bereits für *Acanthoscina* geschildert wurde. *Ctenoscina macrocarpa* (CHEVR.) scheint allerdings in dieser Beziehung eine Ausnahme zu machen; denn CHEVREUX bildet die 2. Antenne eines männlichen Tieres ab. Wenn dieses vollkommen reif gewesen wäre, dann würde allerdings der Fühler mit seinen 5 kurzen Gliedern im Vergleich zu den langen Geißeln der *Scina*-Arten doch reduziert sein. Hatte das betreffende Tier die endgültige Ausbildung noch nicht erreicht, dann ist natürlich anzunehmen, daß mit dem Wachstum auch die Gliederzahl erhöht wird und der Endzustand nicht wesentlich von dem üblichen Scinidentypus abweicht. Schließlich könnte man auch noch eine andere Vermutung hegen. Möglich wäre immerhin der Fall, daß es sich um eine atavistische Abnormität handelt, zumal auch unter den Sciniden-Weibchen gelegentlich solche mit längeren 2. Antennen zu finden sind.

Da nun bei den von mir beobachteten Arten der Gattung im männlichen Geschlecht eine Verbreiterung der 1. Antennen nicht festzustellen und die Ausstattung mit Sinnesborsten nur wenig stärker als im weiblichen ist, so gestaltet sich natürlich die Entscheidung, ob Männchen oder Weibchen, bedeutend schwieriger als bei *Acanthoscina*. Hier kann man auf die Untersuchung der Geschlechtsorgane nicht verzichten.

Die Mundgliedmaßen sind leider auch von CHEVREUX nicht untersucht worden, so daß ich mich bei der Beschreibung derselben nur auf meine eigenen Beobachtungen stützen kann. Danach besteht ein großer Unterschied gegenüber *Acanthoscina*. Alle Teile sind wohlausgebildet. Die 1. Maxillen sind dreigliedrig, an den 2. ist die Trennungslinie von Coxale und Basale noch gut wahrzunehmen, und der Maxillipede ist wohlentwickelt mit breiten, in der Mittellinie aneinanderstoßenden Außenladen. Die Innenlobi sind jedoch auch bei diesen beiden Arten vollständig geschwunden.

Besonders kennzeichnend für die neue Gattung sind die ersten Thorakalfüße. Deren Carpi sind auf der Hinterkante distal in einen breiten Fortsatz ausgezogen, desgleichen ist die Ober- und Unterkante am Metacarpus zu einer Spitze verlängert, während ein dritter Dorn außen

neben dem Dactylus steht. Schwache Andeutungen dieser Verlängerungen finden sich auch am 2. Gnathopoden in Form zweier spitzen Winkel über und unter dem Dactylus.

Am 5. Brustfuß sind Tibia, Carpus und Metacarpus nicht verschmolzen, und weiter fällt sowohl bei meinen Arten als bei *Ctenoscina macrocarpa* die Bewehrung der Schenkel auf. Auch da ist die eigenartige Neigung zur Verbreiterung und zur Dornenbildung vorhanden.

Das 7. Bein ist bei allen Arten verhältnismäßig sehr groß, ebenso lang oder noch länger als das 6.

Auf eine weitere wichtige Eigentümlichkeit, die die Gattung sofort von allen übrigen Sciniden scheidet, hat bereits Chevreux hingewiesen. Die Dactyli der 3.—7. Brustfüße sind recht klein und wie bei den Lanceoliden katzenkrallenartig in becherförmige Scheiden des Metacarpus einschlagbar.

Die Epimeren am 2.—5. Brustsegment sind vorn und unten spitzwinklig ausgezogen, das 5. Epimer ist außerdem rückwärts zu einem kräftigen, abstehenden Stachel verlängert. Die Epimeren des 6. und 7. Fußes sind im allgemeinen klein und abgerundet.

Ueber die Zahl der Kiemen fehlen bei Chevreux Angaben, jedoch scheint auch in dieser Hinsicht gegenüber *Acanthoscina* ein prinzipieller Unterschied zu bestehen, da meine beiden Arten nur 3 Paar, am 4.—6. Brustring, besitzen.

Die Uropoden sind von mäßiger Länge, kräftig und je nach der Art verschieden stark mit Dornen bewehrt.

Alle diese Merkmale berechtigen wohl zur Aufstellung einer neuen Gattung; sie lassen sich kurz zu der nachstehenden Diagnose zusammenfassen:

Genus *Ctenoscina*. Mit den Merkmalen der Familie. 1. und 2. Thoraxsegment nicht verschmolzen. Thorax und Pleonsegmente auf dem Rücken in Dornen ausgezogen. 2. Antennen bei den Weibchen stets, bei den Männchen meist vollständig zurückgebildet, an ihrer Stelle ein großer, schräg nach vorn und seitlich gerichteter Dorn. Maxillen wohlentwickelt, Maxillarfuß ohne Innenlobus, aber mit großen Außenladen. Carpus und Metacarpus des 1. Beinpaares flügelförmig verbreitert. Tibia, Carpus und Metacarpus des 5. Beines nicht verschmolzen. Dactylus 3 bis 7 klein, stark gebogen und in becherförmige Scheiden der Metacarpi einklappbar. 3 Kiemenpaare, am 4. bis 6. Brustring.

30. *Ctenoscina tenuis* nov. spec.

Das größte beobachtete Exemplar, ein Weibchen, hatte folgende Maße: 1. Antennen 1,6 mm, Peräon + Pleon 2 mm, Urus und Uropoden 1,5 mm, im ganzen also von der Spitze der Antennen bis zum Ende der Uropoden ca. 5 mm.

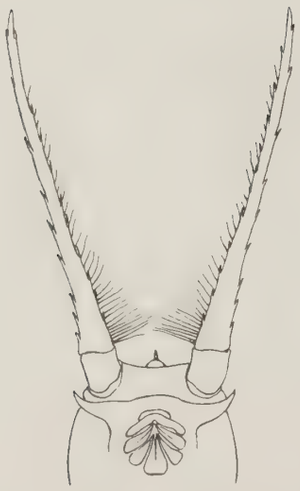
Alle Peräon- und Pleonsegmente und das 1. Urussegment sind in Dornen ausgezogen, im ganzen zählt man also deren 11. Der Kopf ist sehr viel höher als lang, kürzer als das 1. Brustsegment.

Die 1. Antennen sind etwa so lang wie der Thorax, schwach aufwärts gebogen und in beiden Geschlechtern gleichmäßig, spärlich mit Sinnesborsten besetzt.

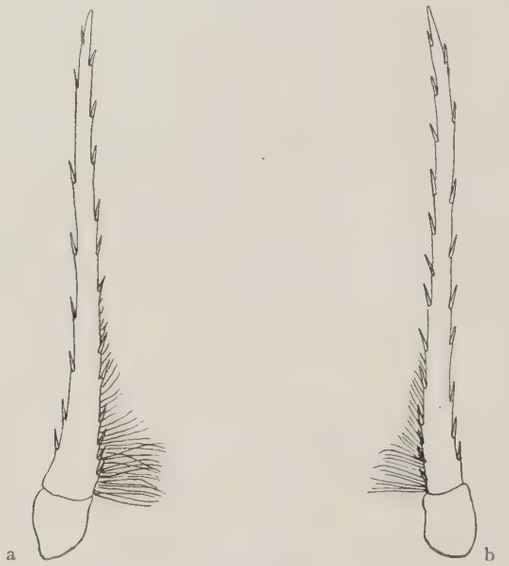
Die 2. Antennen fehlen sowohl bei den Männchen als bei den Weibchen vollständig und werden wahrscheinlich repräsentiert durch die Dornen, die am vorderen unteren Kopfwinkel stehen.

Der Mundkegel ist verhältnismäßig klein, trotzdem die einzelnen Teile gut entwickelt sind. An der 1. Maxille (Textfig. 56 b) trägt die Coxa einen langen Kaufortsatz. Sie ist scharf gegen das Basale abgesetzt, das in einen spitzen Zahn ausläuft und wie der Maxillarprozeß der

Textfig. 53. *Ctenoscina tenuis.* Seitenansicht.



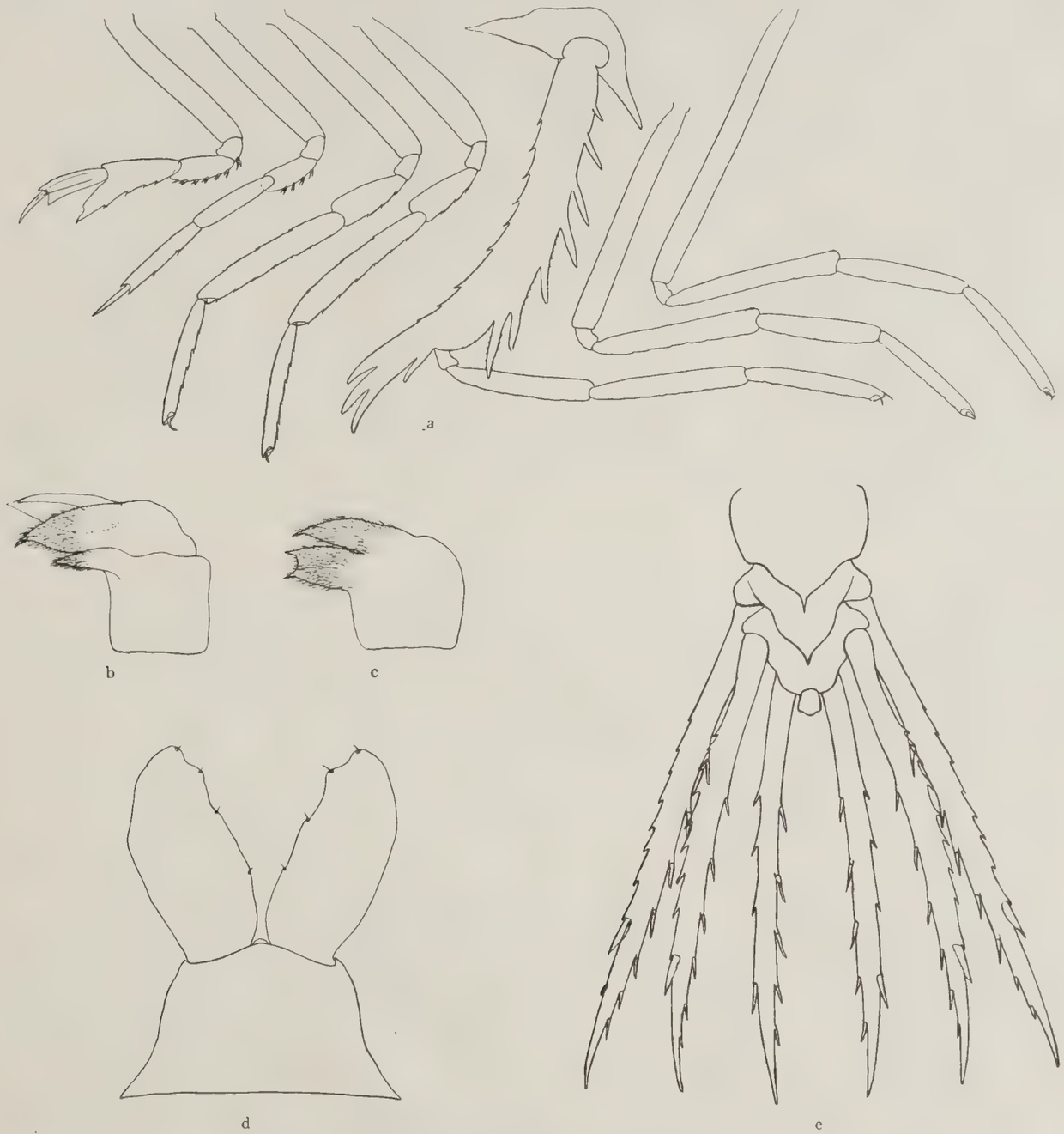
Textfig. 54. *Ctenoscina tenuis.* Kopf von unten.



Textfig. 55. *Ctenoscina tenuis.* 2. Antenne a ♂, b ♀.

Coxa dicht behaart ist. Ebenso ist das 3. Glied wohlausgebildet und ziemlich lang. An der 2. Maxille (Textfig. 56 c) sind Basale und Coxale noch durch einen tiefen Spalt getrennt, ersteres mit 1, letzteres mit 2 Zähnen ausgerüstet. Am Maxillipeden (Textfig. 56 d) sitzen dem kurzen Protopoditen zwei breite Außenlobi auf, die distal wenig verschmälert sind und deren vordere äußere Ecken in kleine Höcker sich erheben.

Der Schenkel des 1. Gnathopoden ist etwas kürzer als Tibia + Carpus + Metacarpus. Das Knie trägt auf der Hinterkante vor dem Gelenk der Tibia ein Dornenpaar, diese eine ganze Reihe derselben. Die Tibia hat etwa die Länge des Metacarpus, beide sind jedoch etwas kürzer



Textfig. 56. *Ctenoscina tenuis.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

als der Carpus ohne dessen eigentümliche, mit Kerben und Börstchen verzierte Verlängerung und Verbreiterung der Unterkante. Der Metacarpus ist in ähnlicher Weise, wenn auch schwächer, auf beiden Kanten verbreitert und über und unter dem Dactylus in zwei scharfe Winkel ver-

längert, während eine dritte seitliche leistenartige Erhebung, neben dem Finger einen Dorn trägt. Der Dactylus ist größer als die Hälfte des Metacarpus, fast gerade und kräftig (Textfig. 56a).

Am 2. Brustbein ist die Tibia ebenfalls verhältnismäßig lang und in der gleichen Weise wie am 1. bewehrt. Carpus und Metacarpus sind zusammen etwas länger als der Schenkel, untereinander fast gleich, aber bis auf zwei kurze Strecken über und unter dem Finger nicht verbreitert. Letzterer ist gerade und von gleicher Größe wie der des 1. Fußes.

Die 3. und 4. Peräopoden haben gleiche Gestalt, ihre Schenkel sind etwa so lang und breit wie die der Gnathopoden. Ihr Verhältnis zu Tibia, Carpus und Metacarpus stellt sich ungefähr auf 12:5:11:8, d. h. der Carpus hat fast Schenkelgröße, der Metacarpus 2/3 und die Tibia weniger als die Hälfte desselben. Die Hinterkanten der Tibiae, Carpi und Metacarpi und die Vorderkanten der Carpi sind mit kleinen Börstchen in regelmäßigen seichten Einkerbungen bestellt Die Dactyli sind wie an allen folgenden Brustbeinen kurz, scharf gebogen und in Scheiden des Metacarpus einschlagbar.

Am 5. Bein fällt die Bewehrung des Femur auf. Sein Hinterrand trägt etwa 7 ungewöhnlich lange und breite Zähne, deren letzte distale ihrerseits wieder sekundär gezähnelt sind. Der Vorderrand ist mit kleineren Dornen ausgestattet, läuft aber in einen langen und breiten, mehrmals gespaltenen Fortsatz aus, der das Knie um ein Mehrfaches seiner Länge überragt. Mit diesem Fortsatz erreicht das Femur die Summe von Tibia, Carpus und Metacarpus. Diese sind in der Länge nur wenig verschieden, bedeutend schmäler als der Schenkel und auf ihrer Vorderseite flach gekerbt.

Die 6. und 7. Thorakalbeine erscheinen im Vergleich zum 5. sehr schlank, da die Femora nicht verbreitert und unbewehrt sind. Das 6. ist kürzer, das 7. hingegen infolge seines längeren Schenkels ebenso groß oder sogar noch länger als das 5. Die Maße der Glieder lassen sich durch folgende Proportionen wiedergeben: 6. Bein, Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 8:5,5:4:4, 7. Bein, Femur : Tibia : Carpus : Metacarpus = 10:5,5:4,5:4,5. Die Vorderkanten der drei letzten Glieder sind in gleicher Weise wie am 5. Bein gekerbt.

Die vorderen unteren Winkel des 1.—5. Epimeren sind zugespitzt, das des 5. ist außerdem nach hinten in eine lange abstehende Spitze ausgezogen. Epimer 6 und 7 sind klein, abgerundet.

Es sind nur drei Kiemenpaare am 4.—6. Segment vorhanden.

Die charakteristische Gestalt des Urus und der Uropoden geht aus der Textfig. 56e S. 433 hervor. Die Segmente sind breit und kurz, die Gliedmaßen kräftig, nicht übermäßig verlängert und auf beiden Kanten, besonders aber der inneren, mit zahlreichen starken Dornen versehen. Die Stämme sind durchweg mindestens doppelt so lang wie die Innenäste, die Außenäste sämtlich sehr klein. Das Telson ist fast quadratisch, sein Hinterrand quer abgestutzt und schwach nach unten umgebogen.

Fassen wir die Hauptmerkmale noch einmal kurz zusammen, so erhalten wir als Artdiagnose:

1) 1. Antennen leicht nach oben gebogen,
2) 2. Antennen in beiden Geschlechtern zurückgebildet,
3) sämtliche Brust- und Pleonsegmente und das 1. Urussegment tragen Dornen (im ganzen demnach 11),

4) Mundgliedmaßen gut ausgebildet; am Maxillipeden fehlt der Innenlobus; an der 2. Maxille das distale Glied mit nur einem Dorn,
5) 1. Bein: Carpushinterrand flügelförmig verbreitert, Metacarpus über und unter dem Dactylus in Spitzen ausgezogen, eine dritte Leiste steht auf der Außenfläche und endet in einem Dorn,
6) 2. Bein: Verlängerung des Metacarpus neben dem Finger,
7) 5. Bein: das Femur ist stark verbreitert und bedornt, der Enddorn lang und mehrfach gespalten,
8) das 7. Bein ist sehr schlank, so lang oder länger als das 5.,
9) 3 Kiemenpaare am 4.—6. Segment,
10) Uropoden lang, auf beiden Kanten stark bedornt.

C. tenuis ist in 5 Exemplaren von der Deutschen Tiefsee-Expedition erbeutet worden. Je ein Männchen und ein Weibchen davon waren reif und ausgewachsen, zwei weitere Männchen waren junge Tiere und vom 5. Stück waren nur noch Reste vorhanden, die eine Bestimmung des Geschlechtes nicht zuließen.

Die Verteilung auf die Stationen 55, 86, 221, 237, 268 spricht für eine der *Acanthoscina* ähnliche Lebensweise in tropischen Meeren, da die Stationen 55 und 86 im Guinea- bzw. Benguelastrom des Atlantik und die Stationen 221, 237, 268 im Gegen- bzw. Südäquatorialstrom des Indik liegen.

31. *Ctenoscina brevicaudata* nov. spec.

Von der vorhergehenden läßt sich diese neue Art schnell dadurch trennen, daß nur das 3.—7. Thorakalsegment, ferner alle Pleonsegmente und das 1. Urussegment in Dornen ausgezogen sind, obgleich natürlich der 1. und 2. Brustring nicht miteinander verschmolzen sind. Der Oberrand dieser Dornen ist überdies nochmals mit einer feinen Zähnelung versehen (Textfig. 57).

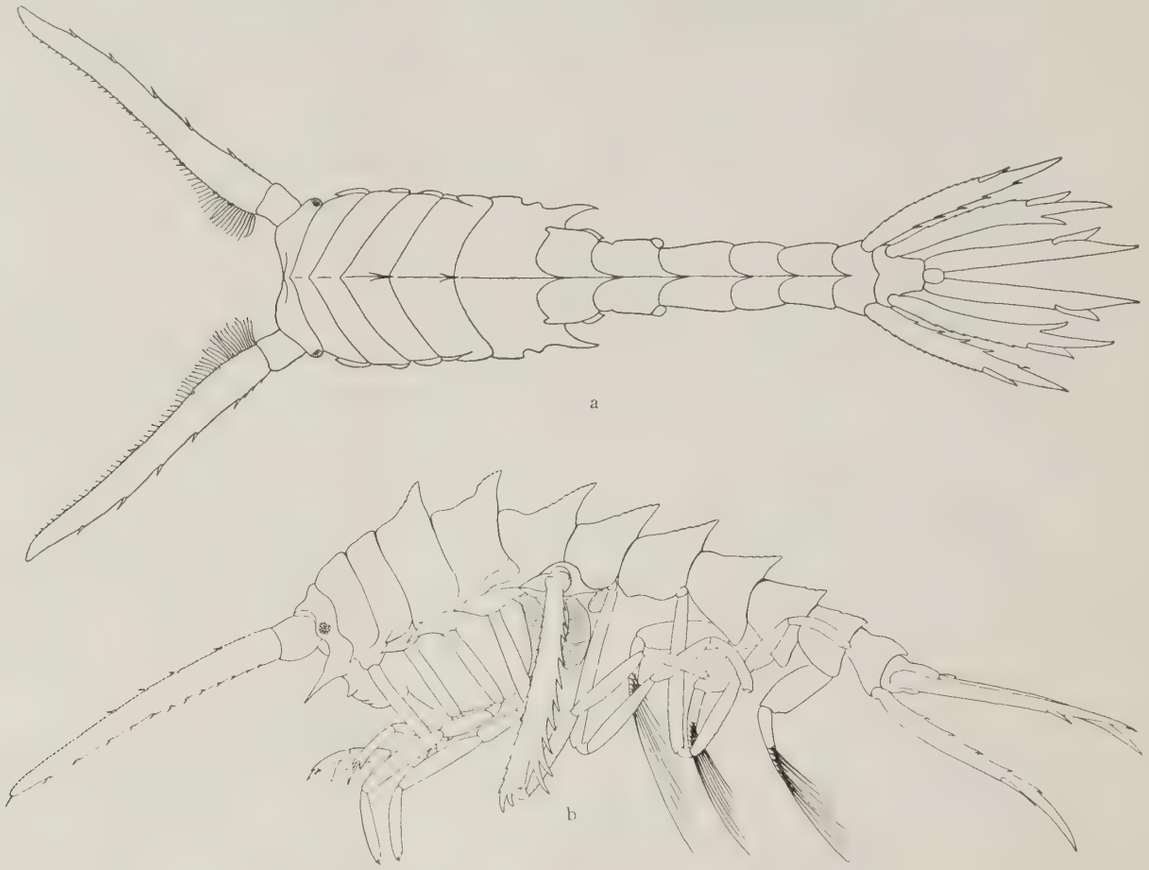
Die 1. Antennen erreichen die Länge des Peräon, sind verhältnismäßig stark, auf den Außenkanten mit zahlreichen kräftigen Zähnen versehen, auf der Innenseite dagegen nur mit feinen Zähnchen ausgestattet, zwischen die einzelne größere Stacheln eingestreut sind.

Die 2. Antennen fehlen in beiden Geschlechtern und werden ersetzt durch zwei lange, schräg seitlich abstehende Dornen (Textfig. 58).

Die Mundgliedmaßen sind gut entwickelt und ähneln denen der vorhergehenden Spezies sehr. An der 1. Maxille (Textfig. 59b) sind die drei Glieder scharf voneinander getrennt, das Coxale und Basale mit langem Kaufortsatz, letzteres mit einem starken Enddorn und einem zweiten Dorn am Oberrand. Beide sind zart behaart. Das 3. Glied hat etwa die Größe des 2. und ist ebenso breit wie dieses. An der 2. Maxille (Textfig. 59c) endigen beide Kauladen in zwei Dornen, im Gegensatz zu *Ctenoscina tenuis,* bei der das Basale nur einen Dorn an der Kaufläche aufweist. Der Maxillipede (Textfig. 59d) hat breite Außenlobi auf starkem Protopoditen, der Innenlobus wird nur durch einen kleinen Höcker angedeutet.

Auch die Peräopoden sind im allgemeinen denen der *Ctenoscina tenuis* sehr ähnlich. Die Schenkel der ersten vier sind gleich lang und gleich breit. Am 1. Paar haben Tibia, Carpus und Metacarpus ungefähr dieselbe Länge, zusammen übertreffen sie den Schenkel. Die Tibia ist auf der Hinterkante mit zahlreichen kleinen Zähnchen und einer Reihe größerer Zahnpaare besetzt. Der

Carpus hat die für die Gattung charakteristische Verlängerung und Bewehrung der Rückenkante mit Zähnen und Börstchen. Ebenso sind die Ober- und Unterkante des Metacarpus verlängert



Textfig. 57. *Ctenoscina brevicaudata.* a Rücken-, b Seitenansicht.

Textfig. 58. *Ctenoscina brevicaudata.* 1. Antenne des ♂.

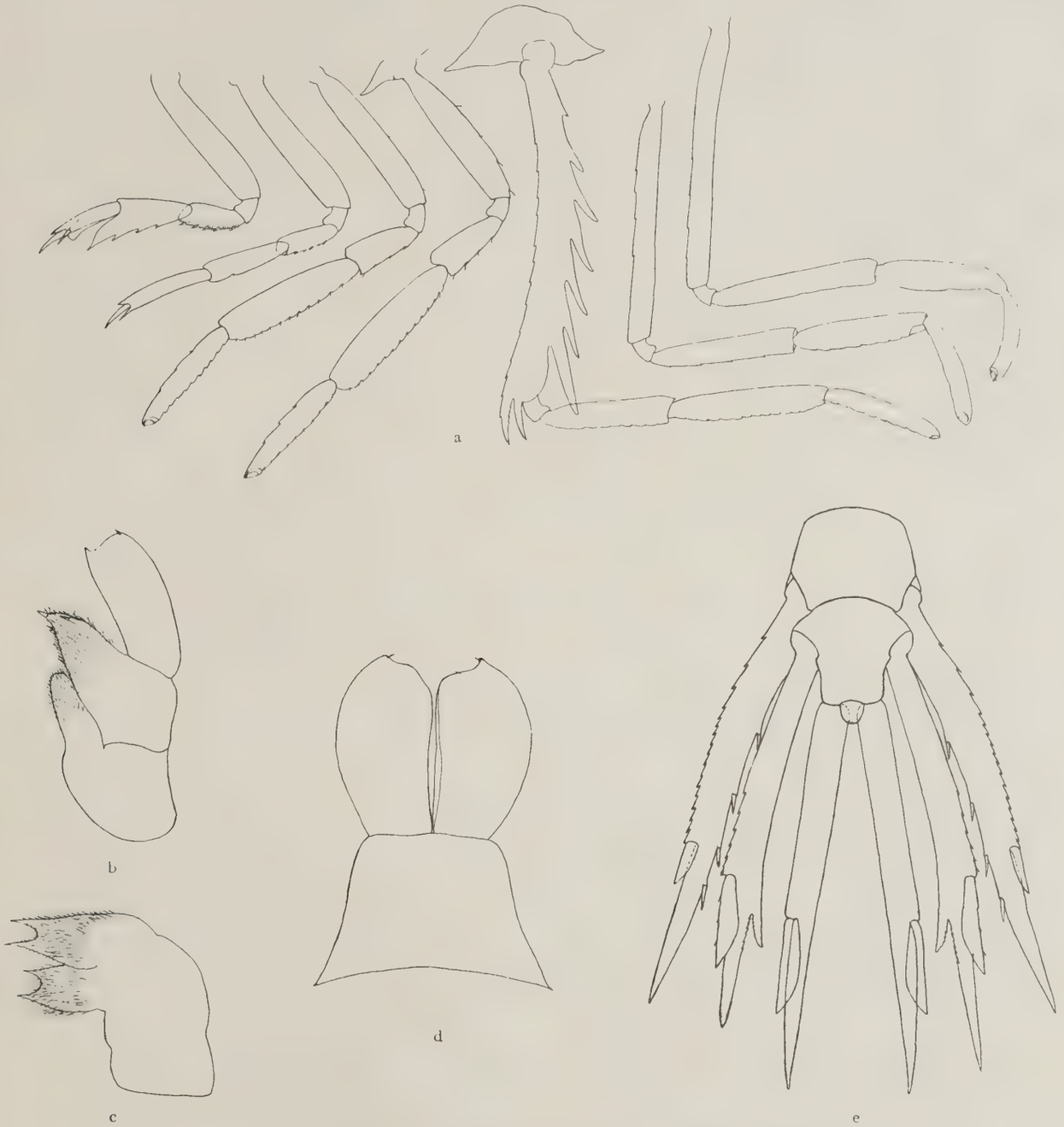
bzw. verbreitert, und der lange und gerade Dactylus wird seitlich und außen von einem langen Dorn flankiert, der auf einer seitlichen leistenartigen Erhebung des Metacarpus steht (Textfig. 59a).

Die Glieder des 2. Beines sind bis auf die Tibia, die auf der Hinterkante bestachelt ist, unbewehrt. Carpus und Metacarpus sind halb so lang wie der Schenkel, die Tibia erreicht nur ein Drittel derselben. Die Verlängerungen ober- und unterhalb des Dactylus sind ziemlich groß und spitz. Der Finger ist knapp halb so groß wie der Metacarpus.

Tibia, Carpus und Metacarpus des 3. und 4. Beines sind auf der Unter-, der letzte auch auf der Oberkante mit feinen, in Einkerbungen stehenden Börstchen besetzt. Der Carpus ist viel breiter als der Metacarpus, auch breiter als der Schenkel und nächst diesem das längste Glied (5,5 : 5), etwas kürzer ist der Metacarpus (5,5 : 4) und weit kürzer die Tibia (5,5 : 3).

Der Schenkel des 5. Beines ist nicht so breit wie bei *C. tenuis.* Seine Rückseite ist mit etwa 7 starken und langen Zähnen ausgerüstet, und

in zwei ebensolchen endigt der Vorderrand, der sonst nur sehr kleine Zähnchen in seiner ganzen Ausdehnung aufweist. Tibia und Metacarpus sind gleichlang, um 1/5 kleiner als der Carpus, wie dieser auf dem Vorderrand flach gekerbt und zusammen länger als das Femur.



Textfig. 59. *Ctenoscina brevicaudata.* a Peräopoden, b 1. Maxille, c 2. Maxille, d Maxillipede, e Uropoden.

Das 6. Bein ist kürzer als das 5. und 7. Sein schmaler Schenkel hat nur 2/3 des 5. Tibia, Carpus und Metacarpus verhalten sich zu ihm wie 9:8:7:15.

Die entsprechende Proportion des 7. Beines ist wesentlich anders, nämlich 11:8:6:17, d. h. also bei gleichem Carpus sind die Tibia und besonders der Schenkel bedeutend länger,

während der Metacarpus etwas verkürzt erscheint. An beiden Extremitäten sind die Glieder auf der Vorderkante schwach gekerbt.

Die Dactyli des 3.—7. Beines haben die für die Gattung eigentümliche Ausbildung, sie stellen kurze Krallen dar, die in Scheiden des Metacarpus rückziehbar sind. Ebenso schließt sich *Ctenoscina brevicaudata* in der Form der Epimeren des 2.—5. Beines an *Ctenoscina tenuis* an, indem diese nach vorn spitz zulaufen und das 5. außerdem nach hinten einen langen abstehenden Stachel bildet.

Drei Paar Kiemen, am 4.—6. Segment, sind vorhanden.

Im Bau des Urus und der Uropoden (Textfig. 59e) zeigt *Ctenoscina brevicaudata* weniger Aehnlichkeit mit der vorhergehenden Art als mit dem Genus *Scina*. Von einer extremen Verlängerung und starker Bedornung und von Sperrigkeit und Zerbrechlichkeit der Uropoden wie bei *Acanthoscina acanthodes* und *Ctenoscina tenuis* oder *spinosa* ist nichts zu bemerken. Der ganze Schwanzfächer ist im Verhältnis zum übrigen Körper eher kurz zu nennen, da das erste sowohl als das aus der Verschmelzung des zweiten und dritten hervorgegangene Urussegment nicht verlängert ist. An allen Uropoden sind die Stämme länger als die Aeste. Der Protopodit des ersten ist außen schwach gesägt, auf der Innenkante stehen wenige (4—5) Dornen. Der 2. Uropode weist nur im distalen Teile des Stammes und am Außenast auf der Außenseite eine feine Zähnelung auf, der Innenast dagegen trägt auf seiner Innenkante dem Außenast gegenüber einen breiten großen Zahn. Dieses Merkmal scheidet ohne weiteres *Ctenoscina brevicaudata* von *tenuis*, findet sich aber, wenn auch schwächer, bei der *Ctenoscina macrocarpa* CHEVR. wieder. Der 3. Uropode ist ganz glatt. Die Außenäste sind recht groß und breit; zwei und drei kaum voneinander verschieden, doppelt so lang wie der erste, aber nur halb so lang wie die zugehörigen Innenäste.

Das Telson ist klein, breiter als lang und hat eine abgerundete Spitze.

Man könnte im Zweifel sein, ob nicht die Art mit der CHEVREUXschen *Ctenoscina macrocarpa* identisch sei. In den meisten Charakteren stimmen die beiden Arten gut überein, auffällig ist besonders die gleiche Bewehrung des 2. Uropoden. Als wichtigste Unterschiede sind dagegen anzuführen: die Zahl der Rückenzähne, da das erste und zweite Segment nur bei *macrocarpa* damit ausgerüstet sind, ferner die stärkere Bewehrung und größere Breite des 5. Schenkels und die Größe des 7. Beines bei *brevicaudata*. Abweichungen scheinen auch in der relativen Breite der Urussegmente und in der Länge und Breite der Außenäste der Uropoden zu bestehen. Ich bedauere, daß die Zeichnungen CHEVREUX' nicht genauer und die Beschreibung nicht vollständiger ist und daß ein Vergleich der beiden Arten bis in Einzelheiten daher unterbleiben muß.

Zusammenstellung der Hauptmerkmale:

1) 3.—7. Thorakal- und 1.—4. Abdominalsegment tragen Rückendornen, Gesamtzahl also 9.
2) 2. Antennen in beiden Geschlechtern zurückgebildet,
3) Mundgliedmaßen wohlentwickelt. An der 2. Maxille trägt das distale Glied (Endopodit) zwei Dornen. Der Innenlobus des Maxillipeden ist ein kleiner Höcker.
4) 1. Bein mit flügelförmiger Verlängerung am Hinterrande des Carpus und Verbreiterung über, unter und außen neben dem Dactylus am Metacarpus,
5) 2. Bein; Verlängerung über und unter dem Dactylus am Metacarpus,
6) 5. Bein; Schenkel mit breiten, langen Dornen am Hinterrand, feiner Zähnelung am Vorderrand. Enddorn gespalten,

7) 7. Bein sehr schlank, länger als das 6.
8) 3 Kiemenpaare am 4.—6. Segment,
9) Uropoden nicht verlängert; 2. Uropode auf der Innenseite gegenüber dem Außenast mit starkem, breitem Dorn.

C. brevicaudata ist in 3 Exemplaren gefangen worden, je ein reifes Weibchen an den Stationen 91 und 218 und ein Männchen bei 142. Das letztere wurde präpariert, nach dem Präparat sind die Zeichnungen der Extremitäten angefertigt. Das Habitusbild stammt von dem Weibchen von Station 218. Die Maße des größten Tieres waren folgende: 1. Antennen 1,75 mm, Peräon + Pleon 2,5 mm, Urus 1,5 mm. Die Fundstellen liegen vor dem Kap der Guten Hoffnung, auf fast 60° im Süd-Indik und im tropischen Indik an den Seychellen. Ein Urteil, ob *C. brevicaudata* vorwiegend Warm- oder Kaltwasserform ist, läßt sich nach diesen wenigen Fängen nicht fällen.

Obgleich die Deutsche Tiefsee-Expedition kein Exemplar der beiden von Chevreux beschriebenen *Ctenoscina*-Arten, nämlich *C. macrocarpa* und *spinosa,* gefangen hat, so will ich doch anhangsweise eine Beschreibung derselben nach dem französischen Texte folgen lassen. Ich glaube damit späteren Bearbeitern der Gruppe zu dienen; denn eine vollständige Aufführung aller bekannten Spezies und deren Beschreibung nach einheitlichen Gesichtspunkten muß einen besseren Vergleich der Arten zulassen und damit eine kritische Durchsicht des Systems, wie überhaupt jede Bestimmung einzelner Arten wesentlich einfacher gestalten.

32. *Ctenoscina macrocarpa* Chevr.

Chevreux, Bull. intern. Inst. océanogr. Monaco, Nr. 325.

Alle Segmente des Peräon und Pleon und das 1. Urussegment tragen auf dem Rücken einen nach hinten gerichteten Dorn. Im ganzen sind also 11 solcher Dornen vorhanden, von denen die der letzten fünf Peräonsegmente und des ersten Pleonringes besonders lang und spitz sind.

Der Kopf ist äußerst kurz, fast seine ganze Breite wird von den recht großen Augen eingenommen. Diese haben bei in Alkohol konservierten Exemplaren rote Farbe. Die 1. Antennen erreichen beinahe die Länge der Summe von Kopf und Peräon. Die 2. Antennen sind bei den Weibchen vollkommen zurückgebildet. An ihrer Stelle ist nun ein langer, spitzer, nach vorn und außen gerichteter Dorn wahrnehmbar, der wahrscheinlich ursprünglich dem Basalglied des Fühlers angehört. Im männlichen Geschlecht sind die 2. Antennen mehrgliedrig und das Basalglied läuft außen in eine ebensolche, aber kürzere Spitze aus. Außer dem Basalglied waren an dem einzigen erbeuteten Männchen noch 5 weitere vorhanden, von denen das vorletzte das größte war. Der ganze Fühler hatte ungefähr die halbe Länge der ersten.

Nach diesem einzigen Funde ist zunächst noch nicht entscheidbar, ob diese Form der zweiten männlichen Antenne den für die Art charakteristischen Endzustand bedeutet, oder ob vollkommen reife Tiere bedeutend längere, neungliedrige 2. Fühler wie die *Scina*-Arten besitzen. Im ersten Falle würden die Antennen als reduziert bezeichnet werden müssen, und dann wäre in *C. macrocarpa* eine Zwischenstufe zwischen den übrigen Arten dieses Genus und denen der Gattung *Scina* zu erblicken. Es wäre jedoch, wie oben bereits erwähnt wurde, auch möglich, daß das

Männchen in bezug auf die Antennen abnorm ist, und daß diese in der Regel wie bei den Weibchen vollständig zurückgebildet sind.

Der Bau der Mundteile ist unbekannt.

Die 1. Peräopoden sind viel kräftiger als bei *Acanthoscina acanthodes*. Die Tibia ist verhältnismäßig groß und erreicht ungefähr die halbe Carpuslänge; sie trägt auf dem Hinterrande eine Stachelreihe. Der Carpus ist an der Basis bedeutend schmäler als an der Spitze, und seine Hinterkante, die mit Einkerbungen und in diesen stehenden feinen Börstchen versehen ist, läuft in einen flügelförmigen Fortsatz aus, der neben dem Metacarpus hinzieht. Letzterer ist kürzer als der Carpus, von ovaler Gestalt, und setzt sich über dem Grunde des Fingers in einen kleinen, spitzen, von einem Stachel begleiteten Zahn fort. Der Hinterrand des Metacarpus ist unregelmäßig gezähnt.

Am 2. Peräopoden weichen die ersten drei Glieder wenig von denen des 1. ab. Der Carpus ist sehr kräftig und trägt keine Verlängerung. Der Metacarpus ist sehr schmal, etwas länger als der Carpus und endet in einem kräftigen Dorn über der Basis des Dactylus. Tibia, Carpus und Metacarpus tragen auf der Hinterkante eine Stachelreihe.

Die Metacarpen des 3. und 4. Brustfußes sind ebenso lang, aber länger und dünner als der Carpus und auf der Vorder- und Hinterkante über die ganze Länge gezähnelt. Der Dactylus ist rudimentär.

Am 5. Peräopoden ist der Vorderrand des Schenkels bis auf den langen und rückwärts gebogenen Enddorn unbewehrt. Der Hinterrand ist mit 14 Zähnen ausgerüstet. Der Carpus ist ein wenig länger als die Tibia, der Metacarpus erreicht nur zwei Drittel der Länge des Carpus. Die Summe der drei Glieder übertrifft den Schenkel etwas. Der Dactylus ist zurückgebildet und stellt eine gebogene Kralle dar.

Am 6. Peräopoden ist die Tibia viel länger als jedes der beiden folgenden, ungefähr gleichgroßen Glieder. Tibia und Carpus haben zusammen etwa Schenkellänge. Alle Glieder sind unbewehrt. Der Dactylus ist wie am vorhergehenden und folgenden Bein vollständig rückgebildet.

Der Carpus des 7. Beines erscheint im Vergleich zu dem des 6. etwas verkürzt, denn er hat noch nicht die halbe Länge der Tibia. Ebenfalls beträchtlich länger als der Carpus ist der Metacarpus. Carpus und Tibia zusammen sind kürzer als der Schenkel. Die ganze 7. Extremität ist kürzer als die 6. und diese wieder etwas kleiner als die 5.

Die Epimeren des 2., 3. und 4. Beines laufen nach vorn in spitze Zacken aus, das des 5. Beines ist außerdem nach hinten zu einer schmalen, dreieckigen Platte verlängert.

Die Zahl der Kiemenpaare ist unbekannt.

Die Uropoden sind weniger schlank und kürzer als bei *Acanthoscina acanthodes*. Der Stamm des ersten trägt auf der Innenseite 5 Dornen, außen ist er fein gesägt. Der Innenast ist etwas kürzer als der Stamm, dagegen dreimal so lang wie der Außenast. Am 2. Uropoden hat der Innenast mehr als 2/3 der Größe des Stammes; beide sind auf der Innenseite, letztere auch auf der Außenseite fein gesägt. Ein größerer Zahn findet sich auf der Innenkante des Innenastes dem Außenast gegenüber, der nur etwa halb so lang wie der innere ist. Am 3. Uropoden haben Stamm und Innenast ungefähr dieselbe Länge, der Außenast erreicht mehr als deren Hälfte. Nur die Außenseite des Stammes trägt kleine Zähne.

Das Telson ist länger als breit und seine Spitze ist abgerundet.

Die wichtigsten Merkmale, die die Art von ihren Gattungsgenossen unterscheiden, sind demnach die folgenden:

1) Der Körper trägt 11 Dornen auf dem Rücken der Segmente, und zwar je einen am 1.—7. Peräon und an den ersten 4 Abdominalsegmenten,
2) die 2. Antennen sind nur im weiblichen Geschlecht bis auf den langen, spitzen Dorn des Basalgliedes zurückgebildet, im männlichen sind sie länger und mehrgliedrig,
3) der 1. Peräopode trägt eine flügelförmige Verlängerung am Carpus und einen spitzen Fortsatz über und einen Dorn außen neben dem Dactylus auf dem Metacarpus,
4) am 2. Peräopoden ist der Metacarpus über dem Dactylus spitz ausgezogen,
5) der 5. Peräopode hat einen schlanken Schenkel; dessen Vorderrand ist bis auf den Enddorn unbewehrt, der Hinterrand trägt ca. 14 Dornen,
6) 7. Bein kürzer als das 6., dieses wieder kürzer als das 5.,
7) Uropoden nicht verlängert, 2. Uropode auf der Innenseite dem Außenaste gegenüber mit einem etwas größeren Dorn.

Ctenoscina macrocarpa wird bis ca. 13 mm lang, gemessen von der Spitze der Antennen bis zum Ende der Uropoden. 7 mm fallen davon auf den Körper.

Die Art ist bisher aus dem Atlantik bekannt und in 6 Exemplaren (5 Weibchen und 1 Männchen) zwischen 30° und 37° N. Br. und 19—42° W. L. gefangen worden.

33. *Ctenoscina spinosa* Chevr.

1914 Chevreux, Bull. Inst. océanogr. Monaco, Nr. 291.

Die Beschreibung Chevreux' erfolgte nach einem einzigen Exemplar, einem Weibchen, das ohne Antennen und Uropoden etwa 6 mm maß und unter etwa 34° N. Br. und 12° W. L. im Atlantik gefangen wurde.

Der Körper ist durchsichtig, seitlich komprimiert, und jedes Segment vom 2. Thorakal- bis zum 4. Abdominalsegment läuft auf dem Rücken in einen langen, dünnen und gebogenen Dorn aus. Im ganzen sind demnach 10 solcher Stacheln vorhanden, die ihrerseits wieder auf dem Oberrande mit feinen Zähnchen besetzt sind. Am 2.—6. Brustring finden sich außerdem noch einige unregelmäßig angeordnete Stachelchen.

Der Kopf ist sehr kurz, aber sehr hoch und weist außer einigen kleinen Dornen auf der Rückenseite je einen großen, rückwärts gerichteten Dorn nahe dem Gelenk der ersten Antennen auf. Diese sind fast so lang wie der Körper und mit zahlreichen Zähnen und Sinneshaaren ausgestattet. Die zweiten Fühler werden durch lange, ungegliederte Dornen vertreten.

Das 1. Brustbein hat im allgemeinen den gleichen Bau, wie bei den übrigen Arten des Genus. Sein Schenkel ist ungefähr halb so lang wie Tibia + Carpus + Metacarpus. Das Knie ist auf dem Hinterrande zu einem Zahne verlängert und die Tibia ist auf der Hinterkante stark bestachelt. Die charakteristische Verlängerung des Carpus trägt in kleinen Kerben feine Borsten und erreicht mit ihrer Spitze etwa die Höhe des Endes des Metacarpus. Dieser ist ebenfalls vor und unter dem Finger in spitze Winkel ausgezogen und mit einer seitlichen Leiste versehen, auf

der neben dem Dactylus eine starre Borste sitzt. Der Finger ist wenig gebogen, 2/3 so lang wie der Metacarpus.

Wesentlich schlanker und länger als der 1. ist der 2. Peräopode. Der Schenkel schwillt nach dem distalen Ende zu ein wenig an und hat die Länge von Carpus + Metacarpus. Letzterer ist etwas größer als der erste. Der Finger ist lang, schlank und fast gerade.

Die folgenden Brustfüße sind ebenfalls sehr dünn und verlängert. Ihre Finger stellen sehr kleine und gebogene Krallen dar, die in Scheiden des Metacarpus eingeschlagen werden können.

Peräopode 3 und 4 übertreffen den 2. an Größe; ihr Schenkel ist sehr lang; Carpus und Metacarpus sind einander gleich, die Tibia ist ein wenig kürzer. Die Epimeren sind vorn zugespitzt.

Das 5. Bein ist etwas länger als der Körper; die Hälfte davon entfällt allein auf den Schenkel, der auf beiden Seiten mit zahlreichen Stacheln besetzt ist und einen abgestumpften Enddorn hat. Nächst dem Femur ist der Carpus das größte Glied. Der Metacarpus ist wesentlich kleiner als der Carpus, aber noch etwas länger als die Tibia. Die 5. Epimeren haben die im Genus typische dreieckige Gesalt, besonders lang ist die seitlich schräg abstehende hintere Spitze.

Der 6. Thorakalfuß ist bedeutend kürzer als der 5.; sein Schenkel kommt der Summe von Metacarpus und Carpus gleich. Von diesen ist der erste das längere Glied, beide werden aber von der Tibia bei weitem übertroffen.

Der 7. Peräopode ist ebenso groß wie der 6., sein Schenkel ist noch größer als der der vorhergehenden Gliedmaßen. Nach ihm folgt der Metacarpus, beträchtlich kürzer ist die Tibia. Der Carpus ist das kleinste Glied.

Ueber die Anzahl der Kiemen fehlen bei CHEVREUX Angaben.

Der Urus und die Uropoden schließen sich im allgemeinen Bau mehr an *Ctenoscina tenuis* und *Acanthoscina acanthodes* an, denn einmal ist das verschmolzene 3. und 4. Urussegment breiter als lang, und zweitens sind die Uropoden sehr dünn, stark verlängert und bedornt. In der Größe sind sie wenig voneinander verschieden, der 2. ist nur wenig kürzer als der 1. und 3. Die Innenäste erreichen zirka die halbe Länge der Stämme. Letztere sind mit starken Dornen ausgerüstet, erstere unbewehrt. Die Außenäste sind sehr kurz, kaum 1/6 der inneren.

Das Telson ist äußerst klein, breiter als lang und am Ende quer abgeschnitten.

Ich hegte am Anfang starke Bedenken, die oben neu beschriebene *Ctenoscina tenuis* aufzustellen, da in vielen Punkten eine Uebereinstimmung mit der *C. spinosa* zweifellos besteht und daher an eine Identität beider zunächt gedacht werden mußte. Bei näherem Zusehen stellten sich aber dann doch so starke Verschiedenheiten in den Proportionen und in der Bewehrung der Beine heraus, daß eine Vereinigung der beiden Arten sich als nicht durchführbar erwies. Ein Vergleich der nachstehenden wichtigsten Eigenschaften der *C. spinosa* mit den oben aufgeführten der *C. tenuis* wird die Berechtigung meiner Ansicht dartun:

1) Körpersegment 2—7 und Abdominalsegment 1—4 je mit einem Rückenstachel ausgerüstet. Auf der Rückenfläche des Kopfes außer unregelmäßig gestellten Stacheln je ein größerer Dorn an der Basis der 1. Antennen,

2) 2. Antenne im weiblichen (vielleicht auch im männlichen) Geschlecht bis auf einen langen, schräg nach außen gerichteten Dorn zurückgebildet,

3) 1. Bein: Hinterrand des Carpus flügelförmig verbreitert und verlängert. Metacarpus über und unter dem Finger in Spitzen ausgezogen, eine 3. Leiste trägt außen neben dem Dactylus einen Stachel. Knie mit Enddorn,
4) 2. Bein länger als das 1.; ohne Verlängerung am Metacarpus. Schenkel länger als der erste, distal verbreitert,
5) 5. Bein lang und schlank. Schenkel nicht verbreitert, auf beiden Seiten stark bedornt. Enddorn kurz, abgestutzt,
6) Uropoden lang, auf den Stämmen stark bedornt.

Bestimmungsschlüssel.

1) Segmente des Peräon und Pleon dorsal in große abstehende Dornen ausgezogen. . . 27
— Körpersegmente ohne solche Dornen (Genus *Scina*). 2
2) Alle Extremitäten, besonders die 1. Antennen, 5. Peräopoden und Uropoden auffällig verlängert. 4 Kiemenpaare. . . . . *stenopus*
— Extremitäten nicht auffällig verlängert. 3
3) 1. Antennen länger als das Peräon, meist länger oder nur wenig kürzer als Peräon und Pleon zusammen (langantennige, große Arten). 4
— 1. Antennen nur wenig länger als das Peräon oder kürzer (kurzantennige, meist kleinere Arten). 11
4) Am 1. Uropoden steht auf der Innenkante dem Außenast gegenüber ein einzelner größerer Dorn. 4 oder 5 Kiemenpaare. 10
— 1. Uropode auf der Innenkante in Höhe des Außenastes ohne auffälligen, einzelnen Dorn. 5 Kiemenpaare. 5
5) Metacarpus des 5. Peräopoden viel kürzer als der Carpus. 6
— Metacarpus des 5. Peräopoden so lang oder länger als der Carpus. 8
6) Schenkel des 5. Peräopoden viel länger als die folgenden Glieder zusammen; sein Vorderrand glatt bis auf wenige kleine Zähne am Grunde des Enddorns . . . . . *Alberti*
— Schenkel des 5. Peräopoden kürzer als die folgenden Glieder zusammen, sein Vorderrand in der ganzen Länge mit Zähnen besetzt 7
7) Am 6. Peräopoden ist der Dactylus lang und fast gerade, die Tibia so lang wie der Metacarpus, jedes der beiden Glieder größer als der Carpus. . . . . *crassicornis*
— Am 6. Peräopoden ist der Dactylus kurz und hakenartig gebogen. Tibia viel länger als der Carpus oder Metacarpus. . . . . *curvidactyla*
8) 5. Peräopode: Tibia bedeutend länger als Carpus. 3. und 4. Peräopode: Tibia so lang wie Carpus. . . . . *Langhansi*
— 5. Peräopode: Tibia kürzer oder höchstens so lang wie Carpus. 3. und 4. Peräopode: Tibia auffällig kürzer als Carpus. 9
9) 5. Peräopode: Tibia und Carpus zusammen größer als Femur. 1. Peräopode: der Metacarpus ist über dem Dactylus in einen kleinen spitzen Fortsatz ausgezogen. . . . . *incerta*
— 5. Peräopode: Tibia und Carpus zusammen wesentlich kleiner als Femur. 1. Peräopode: Metacarpus ohne Fortsatz über dem Dactylus. . . . . *Vosseleri*

10) 6. Peräopode so lang oder länger als der 5. und schlank. Dactylus klein. Maxillipede mit stark verlängerten Laden. 5 Kiemenpaare. . . . . *Wolterecki*
— 6. Peräopode viel kürzer als der 5. und kräftiger. Dactylus groß. Maxillipede mit kürzeren Laden. 4 Kiemenpaare. . . . . *oedicarpus*
11) 5. Peräopode: Tibia etwa so groß wie Carpus, jedoch nicht wesentlich länger. 12
— 5. Peräopode: Tibia wesentlich länger als der Carpus. 22
12) Der 1. oder der 1. und 2. Peräopode tragen am Metacarpus über dem Dactylus eine in eine Spitze ausgezogene Verlängerung. 4 Kiemenpaare. 13
— 1. und 2. Peräopode ohne Verlängerung am Metacarpus. 14
13) 3. und 4. Peräopode schlank; Verlängerung am 1. und 2. Metacarpus groß. Hinterkante des 1. und 2. Metacarpus stark bedornt. . . . . *marginata*
— 3. und 4. Peräopode plump; Verlängerung am 1. Metacarpus klein; am 2. fehlt sie fast ganz. Kanten des 1. und 2. Metacarpus ohne Dornen, nur mit Borsten. . . . . *submarginata*
14) 7. Peräopode länger als das Femur des 6. 5. Dactylus nicht extrem verlängert. . . . 15
— 7. Peräopode sehr klein und schwach, kürzer als das Femur des 6. 5. Dactylus sehr lang. 21
15) 5. Femur nur mit langem Enddorn, sonst unbewehrt. 6. und 7. Peräopode in den Proportionen dem 5. sehr ähnlich. 5 Kiemenpaare. . . . . *Stebbingi*
— 5. Femur mindestens auf der Vorderkante bewehrt. 16
16) Plumpe Tiere mit meist dicken 1. Antennen und weit vorspringendem Mundkegel. 7. Dactylus nagelartig, Spitze rechtwinklig umgebogen. ♂ stets 5, ♀ 4 oder 5 Kiemenpaare. . . . 17
— Schlankere Tiere, 1. Antennen dünner, Mundkegel weniger vorspringend. 7. Dactylus nicht nagelartig. ♂ und ♀ 4 Kiemenpaare. 18
17) 5. und 6. Peräopoden dicht mit langen Borsten besetzt. 5 Kiemenpaare. . . . . *pubera*
— 5. und 6. Peräopoden ohne lange Borsten. ♂ 5, ♀ 4 Kiemenpaare. . . . . *uncipes*
18) Uropoden kurz und breit. 3. Urussegment kurz, breiter als lang. Telson an der Basis so breit wie lang. 6. Peräopode: Tibia = Carpus, Metacarpus ebenso lang oder nur sehr wenig größer. 19
— Uropoden lang und schmal. 3. Urussegment länger als breit. Telson viel länger als breit an der Basis. 6. Peräopode: Tibia und Metacarpus viel länger als Carpus. 20
19) 1. Uropoden auf der Innenkante mit einer Reihe großer Dornen. 2. Uropode: Innenkante dem Außenast gegenüber ohne plötzlichen Knick. . . . . *borealis*
— 1. Uropode auf der Innenkante ohne jede Bewehrung. Innenkante des 2. Uropoden zeigt gegenüber dem Außenast einen plötzlichen Knick. . . . . *excisa*
20) 5. Peräopode: Femur breit und stark bedornt. Metacarpus deutlich länger als Carpus, gebogen und dünn. Außenäste des 1. und 2. Uropoden nicht übermäßig lang. Telson länger als die Hälfte des Stammes des 3. Uropoden. . . . . *pusilla*
— 5. Peräopode: Femur schmal, schwach bedornt. Metacarpus viel kürzer als Carpus. Außenäste aller Uropoden, auch des 1. und 2., auffällig lang und dünn. Telson kürzer als der halbe Stamm des 3. Uropoden. . . . . *typhlops*
21) 6. Peräopode: Dactylus fehlt. 5. Peräopode: Tibia = Carpus oder wenig länger, Metacarpus wesentlich kürzer als der Carpus (ca. 1/2). . . . . *inermis*

– 6. Peräopode: Dactylus vorhanden. 5. Peräopode: Tibia viel kürzer als Carpus (ca. 1/2), Metacarpus fast so lang wie der Carpus. Dactylus sehr groß. . . . . *lepisma*

22) 5. Femur auf beiden Kanten bedornt. 4 Kiemenpaare. . . . . *antarctica*

— 5. Femur auf der Hinterkante bedornt, Vorderkante (bei genauer Seitenansicht) nur am Ende mit 2 oder 3 größeren Dornen. 4 Kiemenpaare. 23

— 5. Femur auf der Vorderkante ganz glatt, Hinterkante schwach gezähnt. 1. Peräopode: Metacarpus trägt neben dem Dactylus einen kleinen, von einer Borste gekrönten zipfelartigen Fortsatz. 5 Kiemenpaare. . . . . *latifrons*

23) 5. Metacarpus noch nicht halb so lang wie der Carpus, 6. Metacarpus ungefähr doppelt so lang. 5. und 6. Extremität sehr lang und dünn. . . . . *Rattrayi*

— 5. Metacarpus mehr als halb so lang wie der Carpus, höchstens 2/3 des 6. Metacarpus 24

24) Außenast des 1. Uropoden sehr lang, etwa 2/3 des Innenastes und doppelt so lang wie der Außenast des 2. Uropoden. Ueber dem Dactylus des 5. und 6. Peräopoden steht eine lange Borste. . . . . *setigera*

— Außenast des 1. Uropoden nicht übermäßig lang, nicht länger als der Außenast des 2. 25

25) Dactylus des 5. und 6. Peräopoden lang. 6. Metacarpus so lang oder nur wenig länger als der 6. Carpus. 26

— Dactylus des 5. und 6. Peräopoden sehr klein. 6. Metacarpus sehr dünn und bedeutend länger als der 6. Carpus (fast doppelt so lang). . . . . *nana*

26) 6. Metacarpus kürzer oder höchstens so lang wie der Carpus. . . . . *Tullbergi*

— 6. Metacarpus deutlich länger als der Carpus. . . . . *similis*

27) 1. und 2. Segment des Peräon miteinander verschmolzen. Alle Peräon- und Pleonringe tragen dorsal einen schräg nach hinten gerichteten Stachel. Im ganzen 9 stacheltragende Segmente. 5. Peräopode: Tibia, Carpus und Metacarpus zu einem Stück verschmolzen. Alle Extremitäten sehr dünn und zerbrechlich. 5 Kiemenpaare. Genus *Acanthoscina*, 1 Art: . . *acanthodes*

— 1. und 2. Segment des Peräon nicht verschmolzen. Segmente des Peräon und Pleon in stärkere, nach rückwärts gekrümmte Zähne ausgezogen. 9, 10 oder 11 solcher Zähne ausgebildet. 5. Peräopode: Tibia, Carpus und Metacarpus nicht verschmolzen. Die 1. und 2. Carpi auf der Hinterkante in Fortsätze ausgezogen. (3 Kiemenpaare?) Genus *Ctenoscina*. . . 28

28) Es sind 9 Segmente dorsal in Zähne ausgezogen, nämlich Segment 3—7 des Peräon, 1—3 des Pleon und 1 des Urus. . . . . *brevicaudata*

— 10 Segmente, vom 2. Peräon- bis zum 1. Urussegment, tragen dorsal Zähne . . . *spinosa*

— 11 Segmente, vom 1. Peräon- bis zum 1. Urussegment, tragen dorsal Zähne. 29

29) 5. Peräopode: Femur breit, auf beiden Kanten stark bedornt und distal in einen breiten, mehrfach gespaltenen Fortsatz ausgezogen. Uropoden schlank, stark bedornt. 2. Antennen der Männchen vollständig zurückgebildet. . . . . *tenuis*

— 5. Peräopode: Femur schlank, Vorderkante unbedornt, distal in einen einfachen Dorn ausgezogen. 2. Uropode gegenüber dem Außenast auf der Innenkante mit einem größeren Dorn. 2. Antennen des ♂ nicht zurückgebildet. . . . . *macrocarpa*

Inhaltsverzeichnis.

	Seite	
Vorbemerkung	319	(3)
Technik	320	(4)
Allgemeines über die Systematik der Sciniden	321	(5)
Familie Scinidae STEBBING 1888	324	(8)
1. Gattung *Scina* PRESTANDREA 1833	324	(8)
A. Die *crassicornis*-Gruppe	324	(8)
B. Die *uncipes*-Gruppe	344	(28)
C. Die *marginata*-Gruppe	360	(44)
D. Die *oedicarpus*-Gruppe	369	(53)
E. Die *Tullbergi*-Gruppe	384	(68)
F. Die *latifrons*Gruppe	399	(83)
G. Arten, deren Stellung zu den Gruppen unsicher ist	410	(94)
2. Gattung *Acanthoscina* VOSS. 1901	424	(108)
3. Gattung *Ctenoscina* nov. gen.	430	(114)

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 5448

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSMINISTERIUMS DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG, LEITER DER EXPEDITION

UND NACH SEINEM TODE FORTGESETZT VON

A. BRAUER (†), E. VANHÖFFEN (†) UND C. APSTEIN

BERLIN N 4, INVALIDENSTR. 43, ZOOLOG. INST.

ZWANZIGSTER BAND

MIT 28 TAFELN, 2 KARTEN UND 247 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1926

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Inhalt des zwanzigsten Bandes.

Seite

Das Gammaridenauge. Studien über ausgebildete und rückgebildete Gammaridenaugen. Von Dr. ERICH STRAUSS. Mit 6 Tafeln und 47 Abbildungen im Text. 1909. 1

Paguriden. Von Dr. HEINRICH BALSS. Mit 5 Tafeln, 1 Karte und 26 Abbildungen im Text. 1912. 85

Die Galatheiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. Von Prof. Dr. FRANZ DOFLEIN und Dr. HEINRICH BALSS. Mit 6 Tafeln, 1 Karte und 24 Abbildungen im Text. 1913. . . 125

Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 1. Palinura, Astacura, und Thalassinidea. Von Prof. Dr. HEINRICH BALSS. Mit 2 Tafeln und 16 Abbildungen im Text. 1925. . . . 185

Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 2. Natantia, Teil A. Von Prof. Dr. HEINRICH BALSS. Mit 9 Tafeln und 75 Abbildungen im Text. 1925. 217

Amphipoda 2: Scinidae. Von Dr. ERICH WAGLER. Mit 59 Abbildungen im Text. 1926. . . 317

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898–1899

Bis Juli 1926 erschien

I. Band (vollständig).

Oceanographie und maritime Metereologie. Im Auftrage des Reichsmarine-Amts bearbeitet von Gerhard Schott. Mit 35 Abbild. im Text, einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen usw.) und 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen). 1902 kart. Rmk 140.—

II. Band, Teil 1 (vollständig). 3 Hefte.

1) **Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarkt. Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kegruelen.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimper. Mit 33 Abbild. im Text und 11 Tafeln. — **Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von H. Schenk. Mit Einfügung hinterlassener Berichte von A. F. W. Schimper. Mit 14 Abbild. im Text und 5 Tafeln. 1905 Rmk 80.—
2) **Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln.** Von H. Schenck. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimper. Mit 69 Abbild. im Text, 12 Tafeln und 2 Kärtchen. 1907 Rmk 60.—
3) **Beiträge zur Kenntnis der Vegetation und Flora der Seychellen.** Von L. Diels. Mit 30 Abbild. im Text, 1 geogr. Karte und 17 Tafeln. 1922 Rmk 25.—

II. Band, Teil 2 (vollständig). 4 Hefte.

1) **Das Phytoplankton des antarkt. Meeres nach dem Material d. Dtsch. T.-Exp.** Von G. Karsten. Mit 19 Tafeln. 1905 Rmk 50.—
2) **Das Phytoplankton des atlantischen Oceans nach dem Material d. Dtsch. T.-Exp.** Von G. Karsten. Mit 15 Tafeln. 1906 Rmk. 35.—
3) **Das indische Phytoplankton.** Von G. Karsten. Mit 5 Abbild und 20 Tafeln. 1907 Rmk 70.—
4) **Die Meeresalgen.** Von Th. Reinbold. Mit 4 Tafeln. 1907 Rmk 11.—

II. Band, Teil 3 (vollständig).

Das Kapland, insbesondere das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo, pflanzengeographisch dargestellt. Von Rudolf Marloth. Mit Einfügung hinterlassener Schriften von A. F. W. Schimper. Mit 192 Abbild. im Text, 28 Tafeln und 8 Karten. 1908 kart. Rmk 125.—

III. Band (vollständig). 7 Hefte.

1) **Die aeraspeden Medusen.** Mit 8 Tafeln. — **Die craspedoten Medusen. I. Trachymedusen.** Von Ernst Vanhöffen. Mit 4 Tafeln. 1902 Rmk 32.—
2) **Die Antipatharien.** Von L. S. Schultze. Mit 4 Abbild. im Text und 2 Tafeln. 1902. Rmk 5.—
— Nachtrag hierzu siehe Bd. XIX, Heft 6 —
3) **Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.** Von Paul Schacht. Mit 7 Taf. 1902 Rmk 16.—
4) **Die Oligochäten nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarkt. Meeres.** Von Michaelsen. Mit 1 geograph. Skizze u. 1 Taf. 1902. Rmk 5.—
5) **Proneomenia Valdiviae n. sp.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Tafel. 1902 Rmk 3.—
6) **Die Pantopoden.** Von K. Möbius. Mit 7 Taf. 1902 Rmk 16.—
7) **Die Landarthropoden der von d. Dtsch. T.-Exp. besuchten antarkt. Inseln. I. Die Insekten u. Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarkt. Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam.** Von Günther Enderlein. Mit 6 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 1903. Rmk 20.—

IV. Band (vollständig).

Hexactinellida. Bearbeitet von Fr. E. Schulze, Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. 1904 kart. Rmk 140.—

V. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Anatomie des Palaeopneustes niasicus.** Von Johannes Wagner. Mit 8 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 1903 Rmk 22.—
2) **Die Echinoiden.** Von Dr. Ludwig Döderlein. Mit 46 Abbild. im Text und 42 Tafeln. 1906 Rmk 110.—
3) **Anatomie der Echinothuriden.** Von Walther Schurig. Mit 22 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 1905 Rmk 12.—

VI. Band (vollständig).

Brachyura. Bearbeitet von Franz Doflein. Mit 68 Abbild. und Karten im Text, 1 Texttafel und 58 Tafeln. 1904 kart. Rmk 160.—

VII. Band (vollständig). 6 Hefte.

1) **Die beschalten Gastropoden. A. Systematisch-geographischer Teil.** Von v. Ed. Martens. **B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1903 Rmk 32.—
— siehe auch Band XVII, 2 —
2) **Die stolidobranchiaten Ascidien.** Von W. Michaelsen. Mit 4 Tafeln. 1994 Rmk 15.—
3) **Steinkorallen.** Von Emil v. Marenzeller. Mit 5 Tafeln. 1904 Rmk 16.—
4) **Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa.** Von Franz Ulrich. Mit 4 Taf. 1904 Rmk 12.—
5) **Uebersicht der von der Dtsch. T.-Exp. gesammelten Vögel.** Von Ant. Reichenow. Mit 2 Tafeln. 1904 Rmk 5.—
6) **Die Stomatopoden.** Von Bruno Jurich. Mit 6 Tafeln. 1904 Rmk 13.—

VIII. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Die Leptostraken.** Von Joh. Thiele. Mit 4 Tafeln. 1904 Rmk 9.—
2) **Ostracoda.** Von G. W. Müller. Mit 31 Tafeln. 1906 Rmk 75.—
3) **Die Cumaceen.** Von Carl Zimmer. Mit 11 Tafeln. 1908 Rmk 25.—

IX. Band (vollständig). 4 Hefte.

1) **Pteropoda.** Von Johannes Meisenheimer. Mit 35 Abbild. im Text, 27 Tafeln und 9 Karten. 1905 kart. Rmk. 120.—
2) **Archaeomenia prisca n. g., n. sp.** Mit 1 Tafel. — **Ueber die Chitonen der Dtsch. T.-Exp.** Von Joh. Thiele. Mit 1 Tafel. 1906 Rmk 6.—
3) **Die Solenoconchen.** Von L. Plate. Mit 1 Tafel. 1908 Rmk 4.—
4) **Gastropodenlaiche und Gastropodenlarven.** Von H. Simroth. Mit 2 Abbild. im Text und 5 Tafeln. 1911 Rmk 15.—

X. Band (vollständig). 5 Hefte.

1) **Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die Deutsche Tiefsee-Expedition.** Von Kapitän W. Sachse. Mit 1 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1905 Rmk 18.—
2) **Petrographie. I: Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials.** Von F. Zirkel und R. Reinisch. Mit 6 Abbild. im Text und 1 Tafel. 1905 Rmk 3.—
3) **Petrographie. II: Gesteine von der Bouvet-Insel, von Kerguelen, St. Paul und Neu Amsterdam.** Von R. Reinisch. Mit 2 Abbild. im Text und 5 Tafeln. 1908 Rmk 18.—
4) **Die Grundproben der Deutschen Tiefsee-Expedition.** Von John Murray und E. Philippi. Mit 7 Tafeln und 2 Karten. 1908 Rmk 32.—
5) **Ausrüstung der „Valdivia".** Von Kapitän W. Sachse. Mit 18 Abbild. im Text, 1 Karte u. 2 Tafeln. 1925 Rmk 20.—

XI. Band (vollständig). 2 Hefte.

1) **Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden.** Von Fr. Eilh. Schulze. Mit 8 Tafeln. 1905 Rmk 24.—
2) **Die Tetraxonia.** Von Robert v. Lendenfeld. Mit 38 Tafeln. 1907 kart. Rmk 120.—

XII. Band (vollständig). 4 Hefte.

1) **Amphioxides.** Von Richard Goldschmidt. Mit 9 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 1905 Rmk 32.—
2) **Doliolum.** Von Günther Neumann. Mit 20 Abbild. im Text, 15 Tafeln und 2 Karten. 1906 Rmk 48.—
3) **Salpen.** Von C. Apstein. Mit 15 Abbild. im Text u. 7 Tafeln. 1906 Rmk 18.—
4) **Die Pyrosomen.** Von Günther Neumann. Mit 14 Abbild. im Text, 12 Tafeln und 1 Karte. 1913 Rmk 40.—

XIII. Band (vollständig). 4 Hefte.

1) **Alcyonacea.** Von W. Kükenthal. Mit 12 Taf. 1906 Rmk 30.—
2) **Pennatulacea.** Von W. Kükenthal u. Hj. Broch. Mit 297 Abbild. im Text, 17 Tafeln u. 17 Karten. 1911 kart. Rmk 90.—
3) **Gorgonaria.** Von Willy Kükenthal.
   1. Hälfte: Systematischer Teil. Mit 297 Abbild. im Text und 19 Tafeln. 1919 kart. Rmk 110.—
4) 2. Hälfte: Allgemeiner Teil. Mit 12 Abbild. im Text und 40 Tafeln. 1919 kart. Rmk 70.—

XIV. Band (vollständig). 3 Hefte.

Tiefsee-Radiolarien. Von Val. Haecker.

1/2 Spezieller Teil: **Die Tripyleen, Collodarien und Mikroradiolarien der Tiefsee (Aulacanthidae-Concharidae).** Mit 102 Abbild. im Text und 85 Tafeln. 1908 kart. Rmk 225.—

3) Allgemeiner Teil: **Form u. Formbildung von Radiolarien.** Mit 123 Abbild. im Text, 2 Taf. u. 2 Karten. 1908 Rmk 30.—

XV. Band (vollständig). 2 Hefte.

Die Tiefsee-Fische. Von A. Brauer.

1) I. Systematischer Teil. Mit 20 Abbild. im Text, 16 Tafeln und 2 Karten. 1906 kart. Rmk 160.—
2) II. Anatomischer Teil. Mit 11 Abbild. im Text u. 26 Taf. 1908 kart. Rmk 80.—

XVI. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der Deutschen Tiefsee-Exp.** Von E. Ehlers. Mit 23 Taf. 1908 kart. Rmk 60.—
2) **Die Nemertinen.** Von Otto Bürger. Mit 13 Taf. 1909 Rmk 32.—
3) **Die Ascidien.** Von R. Hartmeyer. Mit 10 Abbild. im Text und 10 Tafeln. 1912 Rmk 35.—

XVII. Band (vollständig). 3 Hefte.

1) **Die gestielten Crinoiden.** Von Ludwig Döderlein. Mit 9 Abbild. im Text und 12 Tafeln. 1912 Rmk 28.—
2) **Gastropoda.** Von Johannes Thiele. Teil II. Mit 31 Abbild. im Text und 34 Tafeln. 1925 Rmk 80.—

— Teil I siehe Bd. VII, 1 —

3) **Hydroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition.** Von E. Stechow. Mit 53 Abbild. 1925 Rmk 18.—

XVIII. Band (vollständig). 2 Hefte.

Die Cephalopoden. Von Carl Chun.

1) I. Teil: **Oegopsida.** Mit 32 Abbild. und 2 Tafeln im Text und einem Atlas von 61 Tafeln. 1910 kart. Rmk 275.—
2) II. Teil: **Myopsida. Octopoda.** Mit 39 Abbild. im Text und 34 Tafeln. 1914 kart. Rmk 125.—

XIX. Band (vollständig). 9 Hefte.

1) **Die Calcarea.** Von Ferdinand Urban. Mit 6 Tafeln. 1909 Rmk 16.—
2) **Die Narcomedusen.** Von E. Vanhöffen. Mit 25 Abbild. im Text und 3 Tafeln. 1908 Rmk 9.—
3) **Die Tetraplatien.** Von Oscar Carlgren. Mit 3 Abbild. im Text und 4 Tafeln. 1909 Rmk 12.—
4) **Die Astrosphaeriden.** Von H. Mast. Mit 8 Tafeln. 1910 Rmk 22.—
5) **Die Anthomedusen und Leptomedusen.** Von E. Vanhöffen. Mit 21 Abbild. im Text und 1 Tafel. 1911 Rmk 7.—
6) **Die Antipatharien.** (Nachtrag zu Bd. III, Heft 2.) Von Ferd. Pax. Mit 1 Tafel. 1922 (beigelegt in Bd. XXII, Heft 1)
7) **Ceriantharia und Zoantharia.** Von Oscar Carlgren. Mit 29 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1923 Rmk 30.—
8) **Die Larven der Ceriantharien, Zoantharien und Actinarien.** Mit Nachtrag zu den Zoantharien. Von Oscar Carlgren. Mit 54 Abbild. im Text und 6 Tafeln. 1924 Rmk 36.—
9) **Amphipoda.** I. Hyperiidea, Fam. Vibiliidae Claus 1872. Von A. Behning. Mit 79 Abbild. im Text. 1925 Rmk 3.50

Teil II siehe Band XX, 6

XX. Band (vollständig.) 6 Hefte.

1) **Das Gammaridenauge.** Studien über ausgebildete u. rückgebildete Gammaridenaugen. Von Erich Strauß. Mit 47 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. 1909 Rmk 20.—
2) **Paguriden.** Von Heinrich Balss. Mit 26 Abbild. und 1 Karte im Text und 5 Tafeln. 1912 Rmk 14.—
3) **Die Galatheiden.** Von Franz Doflein und Heinrich Balss. Mit 24 Abbild. im Text, 1 Karte und 6 Tafeln. 1913 Rmk 22.—
4) **Macrura. I: Palinura, Astacura, Thalassinidea.** Von Heinrich Balss. Mit 16 Abbild. im Text und 2 Tafeln. 1925 Rmk 8.—
5) **Macrura. II: Die Natantia I.** Von Heinrich Balss. Mit 75 Abbild. und 9 Tafeln. 1925 Rmk 36.—
6) **Amphipoda. II: Scinidae.** Von Erich Wagler. Mit 59 Abbild. 1926 Teil I siehe Band XIX, 9

XXII. Band.

1) **Cephyreen.** Von W. Fischer. Mit 2 Tafeln. 1922 Rmk 7.—
2) **Die Turbellaria acoela der Deutschen Tiefsee-Expedition.** Von K. Brauner. Mit 3 Tafeln. 1926 Rmk 9.—

XXIII. Band.

1) **Die Gattung Oithona.** Von Ilse Rosendorn. Mit 27 Abbild. im Text und 1 Karte. 1917 Rmk 7.—
2) **Cirripedia.** Von W. Weltner. Mit 3 Abbild. im Text und 3 Tafeln. 1922 Rmk 8.—
3) **Copepoda: Copilia.** Von Karl Lehnhofer. Mit 25 Abbild. im Text. 1926. Rmk 8.—
4) **Copepoda: Cephalophanes G. O. Sars 1907.** Von Adolf Steuer. Mit 18 Abbildungen. 1926
5) **Amphipoda 3: Die Gammariden der Deutschen Tiefsee-Expedition.** Von A. Schellenberg. Mit 28 Abbild. und 1 Tafel. 1926

Teil I und II siehe Band XIX, 9 und 20, 6

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.